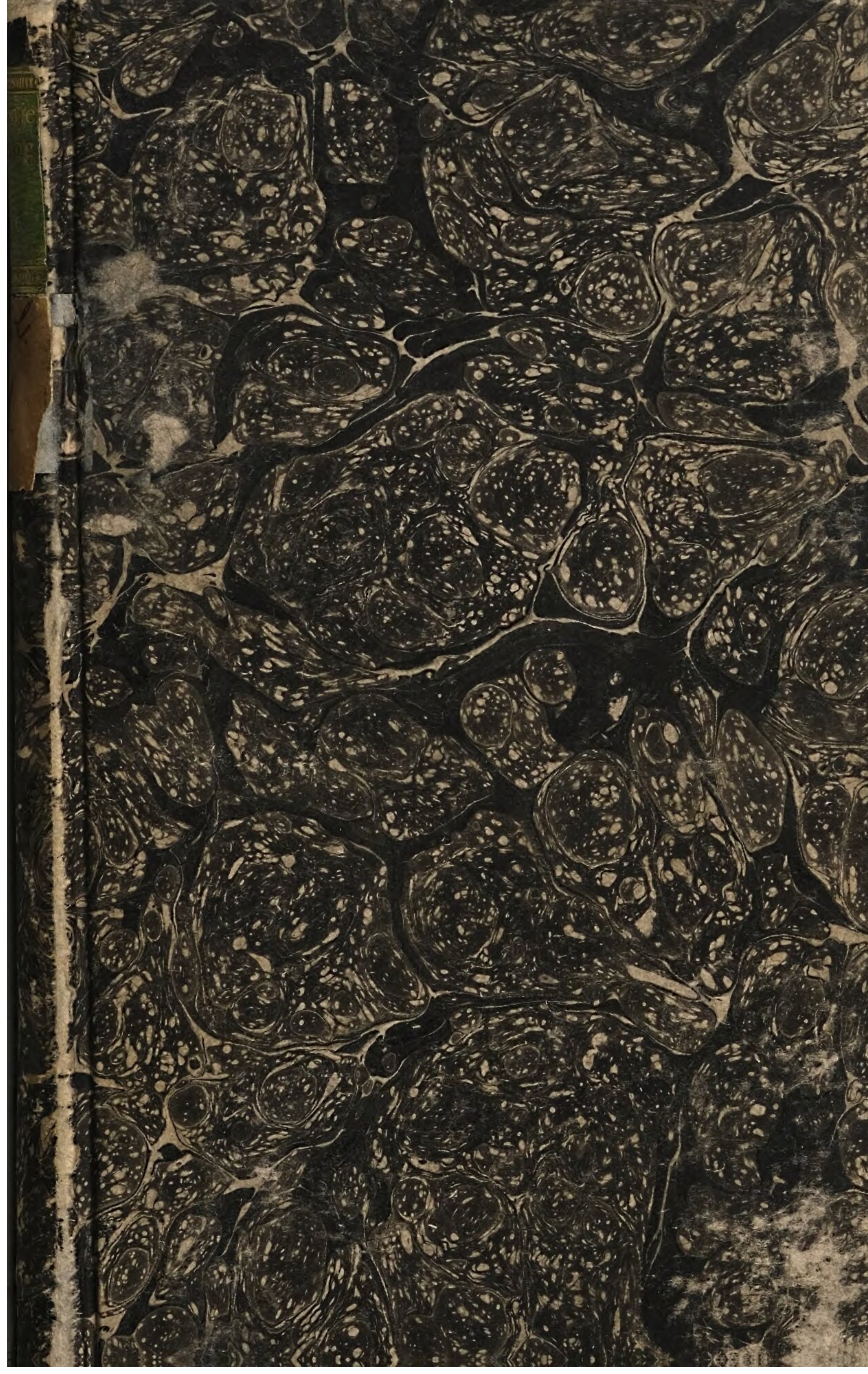




~~L. XLVIII. 31/2~~

1 Tafel

Physiol.
o. 139.
—
1.

Beobachtungen und Versuche
zur
Physiologie der Sinne,

von

J. Purkinje,

Doctor der Medizin und Professor der Physiologie zu Breslau.

Erstes Bändchen.

J. L.
Schönlein.

Beiträge

zur

Kenntniss des Sehens
in
subjectiver Hinsicht.

Mit 1 Kupfertafel.

Zweite unveränderte Auflage.

Prag, 1823.

In Commission der J. G. Calve'schen Buchhandlung.

Beobachtungen und Versuche

zur

Physiologie der Sinne

von

J. Purkinje,

Doctor der Medizin und Professor der Physiologie zu Prag.

Erstes Bändchen

Beitrag

zur

Kenntnis des Sehens

in

subjectiver Hinsicht.

Verlag



Zweite verbesserte Auflage.

Prag, 1823.

In Commission bei J. G. Calve'schen Buchhandlung.

D e m
hoch- und wohlgebornen Herrn

Franz Freiherrn

Hildprandt

von und zu

Ottenhausen

Sr. kaiserl. königl. wirklichen Käm-
merer, Herrn der Herrschaften Blattna,
Slabetz, Schkworetitz etc.

dem edlen Menschenfreunde

seinem großmüthigen

W o h l t h ä t e r

Als ein bescheidenes
Denkmal
der
Dankbarkeit

widmet diese Blätter

in tiefster Ehrfurcht

der

Verfasser.

I n h a l t.

	<i>Seite.</i>
<i>Einleitung</i>	<i>3</i>
<i>I. Die Lichtschattenfigur des Auges</i>	<i>10</i>
<i>II. Die Druckfigur des Auges</i>	<i>23</i>
<i>III. Erscheinung der vorigen Figur unter verschiedenen Verhältnissen. Erklärungsversuch</i>	<i>35</i>
<i>IV. Die galvanische Lichterscheinung</i>	<i>50</i>
<i>V. Wandelnde Nebelstreifen</i>	<i>57</i>
<i>VI. Lichterscheinung im verdunkelten Gesichtsfelde meines</i>	

Inhalt.

	Seite.
rechten Auges, bei vermehrter Thätigkeit des linken .	63
VII. Aufspringende Lichtpünktchen beim Anschauen einer hellen Fläche	67
VIII. Die Eintrittsstelle des Sehnerven	70
IX. Verschwinden der Objecte außerhalb der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven	76
X. Die Eintrittsstelle des Sehnerven als feuriger Kreis sichtbar	78
XI. Der Lichtschein an der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven .	83
XII. Die Lichtböfe	87
XIII. Die Aderfigur des Auges . .	89
XIV. Die Blendungsbilder . . .	92
XV. Trübe Streifen beim Anschauen paralleler Linien .	112

Inhalt.

	Seite.
XVI. Zigzagförmiges Gewimmel nach Anschauung von Paral- lellinien	119
XVII. Verwandlung paralleler ge- rader Linien in wellenför- mige	122
XVIII. Willkürliche Bewegung der Pupille	123
XIX. Fleck in der Mitte des Ge- sichtsfeldes beim angestren- gen Nahesehen	125
XX. Sichtbarkeit des Blutumlaufs im Auge	127
XXI. Fliegende Mücken	128
XXII. Krummliniger Strahlen- kreis	132
XXIII. Pulsirende Figur	134
XXIV. Die feurigen Ringe	136
XXV. Einheit beider Gesichtsfel- der. Doppelsehen	145

Inhalt.

Seite.

XXVI. *Das unbestimmte Vorsich-
hinstarren 155*

XXVII. *Die Bewegungen des Au-
ges 158*

XXVIII. *Das Nachbild. Imagi-
nation, Gedächtniß des Ge-
sichtssinnes 166*

Druckfehler.

Seite 16 Z. 5. v. o. st. Achstrahl lies
Achtstrahl und sonst wo es vor-
kömmt.

- 54 Z. 11. v. u. st. Bemühungen
lies Berührungen.
 - 62 Z. 3. v. o. st. vor lies von.
 - 77 Z. 1. v. u. st. ich lies sich.
 - 81 Z. 1. v. o. nach Ringe setze
unter.
 - 82 Z. 7. v. o. st. Gleichseitigkeit
lies Gleichzeitigkeit.
 - 125 Z. 9. v. o. st. Nro. XIV. lies
Nro. XIX.
-

Druckfehler.

Wenn anfangs dem sich zum Selbstbewußtseyn entfaltenden Menschen die gesamte Objectenwelt bloß in seinem Innern wie ein Traum zu schweben scheint, Phantasie und Wirklichkeit wunderbar durcheinanderlaufen; so stellt er alles nach und nach außer sich und sich allem entgegen und orientirt sich in dem Kreise seines Daseyns. Aber noch manches bleibt am Sinne haften, was außerhalb der Sphäre des individuellen Organismus nicht versetzt werden kann.

Insgemein sind es Empfindungen, wie sie diesem oder jenem Sinne zukommen, denen aber nichts außerhalb des Leibes entspricht, und die, insofern sie dennoch die Quali-

täten und Formen äußerer Dinge nachahmen, und dadurch oft zu Täuschungen Anlaß geben, zum Theil mit Recht für Phantome, für bloßen Schein, dem keine Wirklichkeit entspricht, gehalten werden. Diese mögen also nach den angegebenen Rücksichten immerhin subjective Sinnensphänomene heißen. Jedoch bleibt es stets eine unabweisbare Aufgabe des Naturforschers ihren objectiven Grund aufzuzeigen, indess es für den gemeinen Lebensgebrauch genügt zu wissen, daß sie nur dem Sinnesorgane angehören, und keine ihnen entsprechenden Objecte außerhalb des Körpers weiter zu suchen sind.

Mehrere dieser Phänomene hat sich von jeher die Optik, und noch neuerlichst die Farbenlehre zugeeignet, einige wurden Object besonderen Abhandlungen ohne an irgend einen vorhandenen Zweig des Wis-

sens angeschlossen zu werden, viele reihte die Physiologie in die Sinnenlehre ein, doch die meisten hat die specielle Pathologie vermög ihrer eigenthümlichen Aufgabe in sich aufgenommen.

Aber auf dem Standpuncte der reinen Naturforschung giebt es eben so wenig pathologische Zustände, als es für den Botaniker ein Unkraut für den Chemiker einen Unrath giebt. Diese Begriffe sind relativ, und haben nur insoferne Giltigkeit, als sie der Erreichung irgend eines gegebenen Zweckes hinderlich sind.

Der Physiolog erfafst mit gleicher Liebe das durch die Erscheinungen klar durchbrechenden Naturgesetz, wie die scheinbaren Ausnahmen und Verwicklungen, des festen Glaubens, dafs sich auch diese in eine alldurchgreifende Harmonie auflösen werden.

Wollte man die Kunde von den subjectiven Sinnenphänomenen in den Bund der übrigen Innungen des Wissens einführen, so möchte es wohl schwer fallen ihr sogleich den gehörigen Platz anzuweisen, da im allgemeinen jeder Gegenstand mehrseitiger Betrachtung fähig ist. Am ehesten würde die sogenannte empirische Psychologie dieselbe sich vindiciren, wenn nicht vieles darin zu näheren Bestimmungen materieller und dynamischer Verhältnisse innerhalb des individuellen Organismus selbst aufordern möchte. Die Physiologie in einem etwas strengeren Sinne genommen hat es nur mit dem Objectiven zu thun, und schließt die Empfindungen als solche ganz aus. Diese sind ihr nur Buchstaben und Worte durch welche sie von den Dingen Kunde erhält, mit deren Grammatik sich eine eigene Lehre befassen mag.

Jedoch sind auf einem freyeren Standpuncte alle diese Gränzscheidungen zufällig und haben nur vorzüglich dadurch einen Werth, daß sie als besondere Tendenzen des Geistes mit desto größerer Consequenz je getrennter sie sind nach allen Seiten verfolgt werden können.

Besser liefse sich dieser Gegenstand, der an den äußersten Gränzen der Empirie steht, in die beschreibende Naturkunde einordnen. Es gäbe auch eine Naturgeschichte der Sinne und ein Sinnesreich, innerhalb dessen Gränzen die Empfindungen in harmonischen Gruppen gegen einander gestellt in ihren verschiedenartigen Beziehungen entwickelt würden.

Jeder Sinn kann durch Beobachtung und Experiment sowohl in seinem Eigenleben, als in seiner eigenthümlichen Reaction gegen die Aussenwelt aufgefaßt und dargestellt

werden, jeder ist gewissermassen ein Individuum; daher die Specificität, das zugleich Fremde und Eigene in den Empfindungen,

Der einzige Weg in dieser Forschung ist, strenge sinnliche Abstraction und Experiment am eigenen Organismus. Beide sind wichtige Zweige der physikalischen Kunst überhaupt, und fordern eine eigene Richtung der Aufmerksamkeit, eine eigene und methodische Folge von Abhärtungen, Uibungen und Fertigkeiten. Es giebt Gegenstände der Naturforschung, die nur auf diesem Wege eruirt werden können, von denen wir ausserdem kaum eine Ahndung hätten.

Diesemnach würde die Physiographie zu ihrer gegenwärtigen bloss objectiven Sphäre auch eine subjective zugewinnen; wobei uns freylich das scheinbare Missverhältniß des Umfangs beider nicht irren dürfte,

indem die Sphäre des Subjectiven erst am Anfange ihrer Bearbeitung steht und sich dennoch eine Aussicht in ein reiches Gebiet machen läßt, wenn nur einmal die Concurrency derer groß genug seyn wird, die innerhalb der besonderen Schranken der Sinne, vorzüglich in pathologischen Zuständen ihre Aufmerksamkeit zu fixiren fähig sind, und eine Terminologie sich wird gebildet haben, die der wechselseitigen Mittheilung förderlich sey.

Ich habe einiges hieher gehörige gefunden was mir neu scheint, oder was wenigstens von mir mehr als anderswo ins Einzelne verfolgt wurde. Ich werde in gegenwärtiger Schrift theils beschreibend vorgehn, die Bedingungen einer Sinneserscheinung, wenn sie mir bekannt, samt ihren Folgen darlegend, theils auf Analogieen aufmerksam machen, wie ich

sie zwischen den einzelnen Phänomenen sowohl als zwischen ihnen und denen der Außenwelt zu bemerken glaubte, ohne gerade damit auf gelungene Erklärungen Anspruch zu machen, da ich überzeugt bin, daß jeder Gegenstand so lange er nicht in der Gesamtheit seiner Erscheinungen erkannt ist, immer nur einseitige Ansicht erlaubt und daher das Gemüth im Zustande des Zweifels erhält, der noch immer vollkommenere Lösung erwarten läßt.

Für itzt beschränke ich mich nur auf den Gesichtssinn.

I.

Die Licht-Schattenfigur des Auges.

Freudig schwelgt der muntere Sinn des Kindes in der bunten Mannigfal-

tigkeit der einströmenden Aussenwelt; allenthalben formet er das Unbestimmte, weidet sich an der Wiederholung des Geformten; jeder Augenblick zählt einen neuen Fund, offenbart neue und reichere Welten von Erscheinungen. Vor Allem aber verfolgt es gerne die Spur des heiteren Lichtes und vertieft sich in der Farben reizende Gegenwart.

Wer hat wohl nicht aus jener schönen Zeit dunkle Erinnerungen solcher Spiele zurückbehalten? — Eines derselben, das auch die ernsteren Jahre würdig beschäftigen mag, ist folgendes:

Ich stelle mich mit geschlossenen Augen in hellen Sonnenschein, das Angesicht senkrecht gegen die Sonne. Nun fahre ich mit gestreckten etwas auseinander gehaltenen Fingern vor den Augen hin und her, daß sie abwechselnd beschattet und beleuch-

tet werden. Auf dem sonst bei der bloßen Schließung der Augenlieder vorhandenen gleichmäßig gelbrothen Gesichtsfelde erscheint nun eine schöne regelmässige Figur, die sich jedoch anfangs sehr schwer fixiren und näher bestimmen läßt, bis man sich nach und nach in ihr mehr orientirt. Im Fortgange der Fingerbewegung setzt sich diese Figur vom Einfachen zum Mannigfaltigen immer mehr zusammen und erfüllt das ganze Gesichtsfeld. (Fig. 1. 2. 3. 4.)

Dies im Allgemeinen. Nun zu den einzelnen Momenten und zu näherer Bestimmung ihrer Bedingungen. Ich nehme zum Object der Betrachtung die Figur in meinem rechten Auge, der des linken werde ich später erwähnen.

Im Allgemeinen unterscheide ich in der ganzen Figur primäre Gestalten und secundäre; jene bilden den

Grund des Ganzen, diese das Aufgetragene.

Die primären Gestalten sind größere und kleinere Viereckchen (Fig. 2.) abwechselnd licht und schatticht, die den größten Theil des Gesichtsfeldes gleich einem Schachbrette überziehen.

An den Gränzlinien der Viereckchen bilden sich längere und kürzere etwas lichtere Zikzaklinien, die bald da bald dort entstehen und wieder vergehen. Abwärts vom Mittelpunkte, der sich übrigens durch ein dunkles Tüpfchen mit lichtem Scheine auszeichnet, ist bei mir eine Strecke größerer Sechsecke sichtbar, deren Gränzlinien grau, Inhaltsflächen weiß sind. Vom Mittelflecke links nach unten bilden sich an den Viereckchen feine lichte an einandergesetzte Halbkreislinien, deren Reihen die Richtung immerfort abändern, man könnte sie

einem Baumschlage oder einer vielblättrigen Rose vergleichen.

Um diese Figur unvermischt mit der secundären und gleichsam in abstracto zu bekommen richte man das offene Auge gegen eine lichte Fläche z. B. gegen den gleichmäßig überzogenen Himmel oder gegen eine große weiße Wand, und fahre vor demselben mit den gestreckten etwas von einander gespreizten Fingern hin und her. Weniger deutlich erscheint sie bei geschlossenen Augen im Sonnenlichte; hier spielen die secundären Figuren die Hauptrolle.

Jene lichten feinen Bogenreihen in der Mitte zeigen sich besonders lebhaft, wenn man recht nahe in eine flackernde Kerzenflamme hineinsieht. Ferner erscheint das Würfelfeld ziemlich deutlich, wenn man in Newtons Farbenscheibe sieht, indem sie im hellen Lichte schnell ge-

schwungen wird; jedoch braucht sie nicht gerade nach der gewöhnlichen Angabe construirt zu seyn; es ist genug wenn weisse und schwarze Segmente in beliebiger Zahl mit einander abwechseln. Je enger sie sind, desto weniger schnell braucht die Scheibe gedreht zu werden. Auch andere Farben können zu diesem Behufe aufgetragen werden; jedoch müssen sie immer als hellere und dunklere neben einander stehn. Auch in den Sprossen eines gedrehten Rades bei lichtem Hintergrunde erscheint die Figur. Die allgemeine Bedingung ist also ein schneller Wechsel von Licht und Dunkelheit in der Gesichtssphäre; je grellér diese mit einander abwechseln, desto lebhafter die Erscheinung.

Die secundären Figuren erscheinen bei offenem Auge undeutlich, dagegen desto deutlicher bei geschlos-

senem im Sonnenscheine, wo hinwiederum die primären zurücktreten. Ich unterscheide zwey Hauptmodifikationen derselben: ein Schneckenrechteck und einen Achstrahl.

Wenn man gleich vom Anfange des Versuches, ehe das Auge vom Lichte zu sehr aufgereizt ist, die bloß mit den Augenliedern bedeckten Augen senkrecht gegen die Sonne gehalten, mit den Fingern auf beschriebene Weise einmal hin und her fährt, und dieses in kleinen Absätzen mehrmal wiederholt, so erscheinen beide Figuren in stark abstehendem Lichte und Schatten in einander involvirt. (Fig. 1.) Der Achstrahl sticht jedoch etwas mehr hervor; und das Schneckenrechteck ist nur mit Mühe in den Zwischenräumen der einzelnen Strahlen zu bemerken. Bewegt man nun die Finger anhaltend und schnell, so erscheint das Schneckenrechteck für

sich (Fig. 3.) Es besteht aus mehreren immer größer werdenden geraden Linien, die an ihren Endpunkten unter rechten Winkeln aufeinander aufgesetzt sind, und schneckenförmig vom Mittelpunkte erst rechts herab und dann links nach oben gehen. Diese Linien selbst sind näher betrachtet mehrfach; in der Mitte ist eine dunkle die an beiden Seiten helle Streifen begleiten, die wieder beiderseits von dem helleren Grunde der ganzen Figur begränzt sind. In dem Grunde selbst zwischen den einzelnen Linien erscheinen jedoch schwach und unbestimmt die oben beschriebenen Viereckchen. Der äußerste sichtbare Umriss des Schneckenrechtecks besteht, aus Reihen lichter Flecke mit dunklem Umkreise. Je weiter nach aussen vom Mittelpunkte, desto schwerer sind die einzelnen Theile der Figur zu unterscheiden; denn da sie inner-

halb des Auges selbst ist, bewegt sie sich auch mit demselben wenn man irgend einen Punkt aufserhalb der Mitte zu fixiren wähnt.

Bald früher, bald später als das Schneckenrechteck erscheint in dem Gesichtsfelde der Achtstrahl. Es sind vier Stäbe, die sich in der Mitte durchschneiden und so eine Strahlenfigur bilden. (Fig. 4.)

Sie sind auf ähnliche Weise gestreift und begränzt wie im Vorigen. Unter den constituirenden Linien ist die von oben links nach unten rechts laufende am lichtesten, eben so die sie unter rechtem Winkel schneidende; in den übrigen sind die dunklen Säume vorherrschend. Die Enden der Linien verlieren sich nach Aufsen ins Unbestimmbare.

Uiberhaupt mufs ich bemerken, dafs die secundären Figuren obwohl deutlicher, dennoch sehr wandelbar

sind; denn bald verschiebt sich das Schneckenrechteck, bald geht es in ein Schneckendreieck über, bald zerstört sich der Durchschnittspunkt der Strahlenfigur und die Linien durchschneiden sich mehrfach an andern Stellen, in andern Richtungen oder gehen parallel, oder bilden geschlossene Dreiecke und Vierecke; bald ist die eine im Mittelstreifen lichter bald die andere; was aber alles sich auf die Grunderscheinung der primären Viereckchen reduzieren läßt.

Je nachdem nämlich verschiedene Reihen von diesen auf der einen oder der andern, oder an beiden Seiten zugleich heller sind, bilden sie auch verschiedene Linien die dann in ihrer Relation gegen einander die secundären Figuren geben. Jedoch sind jene zuerst beschriebenen bei mir am beständigsten. Dafs sie bei andern ganz verschieden aussehen mö-

gen bin ich sehr geneigt zu glauben, und ich meyne, daß es vorzüglich von der synthesirenden Thätigkeit des Sinnes abhängt, welche Reihen aufgefaßt und zur Einheit verbunden werden, und daß wenn mehrere Reihen nach denselben räumlichen Verhältnissen öfter verbunden worden eine Geneigtheit zurückbleibt dieselben wieder leichter herauszufinden. Eben so bilden sich wie schon die Maler längst bemerkt haben bei etwas lebhafterer Einbildungskraft auf jeder unregelmäßig geflektten oder gestreiften Fläche die verschiedenartigsten Gestalten, bald edel bald fratzenhaft jenachdem die innere Stimmung und die äußere Veranlassung ist. Jedoch ist weder das eine noch das andere bloße Einbildung: immer müssen objective Bedingungen concurriren, welche geändert, zu ganz verschiedenen Bildungen der Sinnesthät-

tigkeit Anlaß geben. Ferner muß ich erwähnen, daß die beschriebenen Figuren, vorzüglich die Viereckchen von den meisten Individuen mit denen ich den Versuch machte, soweit eine unvollkommene Mittheilung durch Worte ohne Zeichnung möglich war bemerkt wurde.

Sie kämen also nicht bloß einzelnen Individuen unter durchaus speciellen organischen Verhältnissen zu, sondern wären in allgemeinen Bedingungen des Organismus oder gar in den aller Materie zukommenden physischen Gesetzen gegründet.

Die Figur meines linken Auges welches schwachsichtig ist vermag ich nur unvollkommen zu sehen; ihre primären Gestalten sind mehr krummlinige Netze als regelmässige Vierecke, ihre secundären aber dieselben, nur nach entgegengesetzten Seiten gestellt. Weil ich im Folgenden dieser Figu-

ren noch öfter erwähnen werde, so will ich sie Kürze halber nach der Hauptbedingung ihrer Erscheinung die Licht - Schattenfiguren des Auges nennen.

II.

Die Druckfigur des Auges.

Zunächst an diese Erscheinungen reißen sich diejenigen, welche durch einen etwas anhaltenden Druck des Augapfels hervor gebracht werden. Im Wesen der Gestaltung ihnen sehr nahe kommend, unterscheiden sie sich vorzüglich durch die äußeren Bedingungen, und durch die eigenthümliche Lichtquelle welche hier ganz innerhalb der Gränzen des Organismus liegt, dort in den allgemeinen Lichtmotoren der Außenwelt zu suchen ist.

Wenn ich das geschlossene Auge mit in eine Prise zusammengeneig-

ten Fingerspitzen nächst um die Cornea gelinde und gleichmässig drücke, so erscheint zuerst in der, übrigens finstren Gesichtssphäre ein schwach dämmernder breiter Ring in der Mitte, der immer sichtbarer wird, und aus kleinen mehr oder weniger lichten und dunklen Vierecken besteht (Fig. 5.) deren Reihen schief von unten links nach oben rechts laufen. Der äußere Umriß des Ringes nähert sich einer aufrechtstehenden an den Ecken abgerundeten Raute. Die kreisförmige Lücke in der Mitte ist anfangs so wie die äußere Umgebung finster. Nach und nach erscheinen in ihr acht blafs leuchtende strahlenförmig divergirende Linien, (Fig. 6.) indess die Vierecke in der Area des Ringes selbst, immer lichter werden, so daß bald alle schattigen Stellen verschwinden. Nun setzt sich gewöhnlich in dem unteren Ecke der Raute

manchmal aber in einem oder dem andern Seitenecke ein gelblich weißer hellleuchtender Fleck an, mit scharf zugeschnittenen Rändern, der sich in der Area der Raute verbreitet, und sie endlich ganz einnimmt. (Fig. 7.)

In dem hellichten Raume unterscheide ich gelbliche sehr fein gezeichnete Kreislinien die aus mehreren Punkten seiner äußeren Gränze ausgehend, theils mit einander concentrisch laufen, theils einander vielfach durchschneiden und in einer beständigen schimmernden Bewegung begriffen sind. Der äußere Rand der Raute hat einen dünnen orangefarbenen Saum. Während der größten Höhe der Erscheinung ist noch ein weiterer schwach leuchtender Ring nach einem dunklen Intervalle um den vorigen zu sehen, der aber bald wieder verschwindet.

Lasse ich nun während dem größten Leuchten der Raute vom Drucke ganz ab, so geht die leuchtende Raute dieselbe Reihe farbiger Verwandlungen durch wie jedes Blendungsbild (Nro. XIV.) das durch äusseres heftiges Licht (z. B. durch eine Kerzenflamme) im Inneren des Auges erzeugt wurde. Die helle Area verschmälert sich, um den orangefarbenen Rand erscheint ein schwach violetter, der sich immer breiter nach innen hereinzieht und dem auf gleiche Weise nach aussen ein bläulicher folgt; in beiden erscheinen nun jene Viereckchen wieder nur viel schwächer als anfangs.

Der mittlere vom Ringe umgebene Raum war während des größten Leuchtens der Figur gleichfalls mit bläulichem etwas schwächerem Lichte erhellt, durch welches jene acht Strahlen nur undeutlich hervor-

blickten; (Fig. 8.) dieser bleibt nun noch längere Zeit leuchtend, und mit ihm zugleich geht auch die den Ring zuvor umgebende Finsterniß in mildem Scheine auf, indess der Ring selbst nach und nach durch jene erwähnten Farben in tiefe Dunkelheit untergeht. Wenn man während seinem Verschwinden die Augenlieder fester schließt und wieder erschläft, so fängt die Figur wieder an zu ihrer vorigen Intensität zurückzukehren, und schwindet wieder auf gleiche Weise. Wenn man während des größten Glanzes der Figur das Auge öffnet, und gegen beleuchtete Gegenstände wendet, so sind diese nur in dem mittleren Raume, und in dem Felde ausserhalb des Ringes sichtbar. Der Ring selbst und die Radian in der Mitte überglänzen entweder ein schwaches, oder bei stärkerem äußern Lichte erscheinen sie dunkelgrau und

halbdurchsichtig ; doch werden sie nach und nach durchbrochen, und an ihrer Stelle schweben nur einzelne Flecke und Linien dem Auge vor, die den Vierecken und Radian entsprechen ; auch sehe ich gewöhnlich mehrere Fragmente von einer Aderfigur, die bei Schließung des Auges so wie jene Flecke und Linien wieder leuchtend werden. Das Ende des Ganzen bildet endlich eine dunkle stumpfeckige Raute mit einem nach Art des Phosphorlichts bewegten matten Scheine umgeben, bis das Ganze nach und nach in totaler Finsternis sich auflöst. (Fig. 10.)

Eine etwas verschiedene Reihenfolge entwickelt sich ein andermal bei demselben sanften gleichmäßig anhaltendem Drucke. Zuerst erscheint die achtstrahlige Figur in graulichem Lichte ; nach und nach kommen in den Zwischenräumen der ein-

zeln Linien jene kleinen Viereckchen zum Vorschein und bilden eine stumpfeckige Raute, in welcher bei vermehrtem Drucke sich eben so wie zuvor ein blendend leuchtender zweihörniger Fleck ausbreitet, bis er die ganze Raute bedeckt, die in diesem Falle keinen Ring bildet, sondern ganz, bis auf einen kleinen schwarzen Punkt in der Mitte, geschlossen ist. Das Verschwinden der Figur ist übrigens dasselbe wie im Vorigen.

Drücke ich das geschlossene Auge gleich anfangs ziemlich stark und gleichmäßig anhaltend, so erscheinen über das ganze verfinsterte Gesichtsfeld mattleuchtende Schlangenlinien deren Hauptrichtung vom Centrum nach der Peripherie geht, die mehrfach durcheinander gewunden Schlingen und Geflechte bilden, die in einem beständigen Wechsel von Hell und Dunkel durch einander spielen.

(Fig. 11. a.) Zwischen ihnen zeigen sich gröfsere und kleinere Strecken mit Viereckchen besetzt, (Fig. 11. b.) die nach und nach erstere Figur verdrängen, und in die leuchtende Raupte übergehe. Wenn nach und nach das Auge durch öftere Wiederholung des Versuchs in diesem Chaos sich gefunden, so bilden sich ihm die Schlangenlinien zum Achtstrahle, die Viereckchen zum Schneckenrechteck aus.

Bei noch stärkerem Drucke des Augapfels erscheinen eine Menge hellleuchtender sehr feiner Punkte, zuerst in der Mitte, dann auch im übrigen Raume, in Strahlenreihen auseinandergehend. (Fig. 12.)

In der Mitte sind sie am gehäuftesten nach aussen mehr zerstreut. Sie erscheinen abwechselnd, und verschwinden wieder indem sie jedesmal einen ihnen entsprechenden schwar-

zen Punkt zurücklassen, der bald vergeht um neuen Lichtpunkten Platz zu machen. Zwischen diesen mehr nach aussen erscheinen gröfsere in bläulichem Lichte schimmernde kreisförmige Flecke, die eben so wie jene Punkte, jedoch in einem langsameren Zeitmafsse mit Dunkelheit abwechseln. Bey Fortsetzung desselben Drucks hören jedoch zuerst die Lichtpunkte, dann auch die Kreisflecke zu erscheinen auf; nur einzelne der letzteren bleiben noch länger ruhig stehn in einem schönen bläulichen Lichte schimmernd, bis auch diese, einer um den anderen entweichen. — Indessen häuft sich immer mehr und mehr ein unbestimmtes, hin und her laufendes Dämmerlicht; es erscheinen momentan in Gruppen und Reihen gegen einander kämpfende Flecken und Ringe die aus den feinsten regelmäfsig geordneten Viereckchen bestehen, und

in der lebhaftesten Bewegung begriffen sind.

Jedoch sind diese secundären Gestalten nicht immer so regellos und stürmisch. Wenn der stärkere Druck gleichmäfsig anhält und das Auge ruhig ist, so erscheinen momentan da und dort Strecken von gröfseren Sechsecken, (Fig. 13.) deren an einander gränzende Seiten heller sind, das Innere matt leuchtet und ebenfalls aus jenen ungemein kleinen Viereckchen besteht. Bewege ich nun das Auge nur im geringsten oder ändere den Druck ab, so überstürzen einander sogleich die sich wechselweise dämmernden Gränzlinien und ein schnelles Wogen durchläuft unregelmäfsig das Ganze; dieses wiederholt sich öfter oder seltener bis Ruhe eintritt, und auf kurze Zeit jene Sechsecke wieder ruhig in die Erscheinung vorschweben.

Zwischendurch zeigen sich im Mittelpunkte und auſserhalb demſelben an einzelnen Stellen krumme mattleuchtende Streifen, die gleich den Flügeln einer Windmühle um ein Centrum ſchnell im Kreiſe ſich vorwärts und zurück drehen.

Lasse ich nun vom Drucke nach, ſo erſcheinen lichte Aestchen und Zacken hin und her im Gesichtsfelde, (Fig. 14.) als Fragmente der Ader-Figur des Auges, (Nro. XIII.) biſ die ſtumpfeckige Raute die von einem dunklen, dann einem mattleuchten- den Kreiſe umgeben iſt, ſich gebildet hat, und nun mit ihrem blendenden Lichte alles überſtrahlt, dann allmählig durch Violett und Blau in Dunkelheit verſchwindet.

Nun komme ich zu dem Verhalten der beſchriebenen Erſcheinung bey Oeffnung der Augen vor einer lichten Fläche.

Wenn mir die leuchtende Rauten erscheint, und ich wende das offene Auge gegen den lichten Himmel, so sehe ich theils parallele schräge, theils convergirende halbdurchsichtige graue Streifen, die bei Schließung der Augenlieder wieder leuchtend werden, und den Viereckchen und Radien entsprechen.

Wenn bei starkem Drucke die Gesichtssphäre gerade von Vierecken und Schlangenlinien wimmelt, und ich öffne dann das Auge, so dringt anfangs das Tageslicht gar nicht durch, die Figur bleibt unverändert; bald aber zerreißt sie in der Mitte, und öffnet sich schnell nach allen Seiten, die Dämmerung zieht sich gegen die Peripherie und verschwindet allmählig. Wenn bei noch länger anhaltendem Drucke schon die Viereckchen der zweiten Ordnung erschienen sind, so dauert es manchmal über zwanzig

Secunden bis das Tageslicht hereinzubrechen anfängt, und es bleibt noch lange durch undurchsichtige Fragmente der Aderfigur durch convergirende Striche und Flecken getrübt, welche alle zu der leuchtenden stumpfeckigen Raute gehören.

Morgens, wenn die Erregbarkeit des Auges am größten ist gelingt es mir oft, die noch zu beschreibende Aderfigur (Nro. XIII.) samt ihrem Ursprunge an der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven hellleuchtend hervorzurufen. (Fig. 14.) Sobald ich vom Drucke nachlasse zerreißt sie an vielen Stellen und ihr Licht verläuft der verschiedenen Verästelung gemäß in krummen Linien da und dort, und verschwindet ähnlich den verlöschenden Fünkchen im verglimmenden Papiere. Uiberhaupt muß ich bemerken, daß, wie leicht, und gleich beim ersten leisen Drucke die leuch-

tende Scheibe Frühmorgens im Auge erregt wird, so selten gelingt es mir dieselbe Abends hervorzurufen, da hingegen das Würfelfeld zu jeder Zeit des Tages fast im gleichen Grade erregt wird.

III.

Erscheinung der vorigen Figur unter andern Verhältnissen. Erklärungsversuch.

Nun folgen noch einige Verhältnisse, unter denen ähnliche Würfelfiguren zur Erscheinung kommen.

Wenn ich nahe vor dem einschlummern meine Aufmerksamkeit auf das finstere Gesichtsfeld richte, so bemerke ich nebst den später zu beschreibenden wandelnden Nebelstrei-

fen (Nro. V.) augenblicklich Phalangen von etwas größeren Vierecken als die vorigen, die in verschiedenen Richtungen das Gesichtsfeld durchlaufen und wieder bald verschwinden. Hindert man den Blutumlauf des Kopfes durch einen Druck auf die Carotiden, so erscheinen ähnliche größere Vierecke, ja es kommt oft bis zur Bildung der leuchtenden Raute selbst. Dasselbe findet deutlich bei Anwendung einer Ohnmacht statt. Auch bei nervöser Stimmung, durch Schwächung des Nervensystems überhaupt oder nach Genuß von narcotischen Substanzen kommt das Würfeld bei jeder heftigeren Bewegung und Anstrengung zur Erscheinung. Zweimal erschien mir die leuchtende Raute bei starkem Winterfroste von selbst ohne sonstiges Gefühl von Mißbehagen im übrigen Körper. Auch nach langem fortgesetzten tiefen Ein-

athmen erscheinen Viereckchen im Gesichtsfelde.

Endlich bemerkte ich es auch in dem galvanischen Lichtphänomene wenn die Entladungen in einer schnellen ununterbrochenen Folge gleichsam oscillatorisch geschahen z. B. beim Streifen der Entladungsketten an einander, welche Bedingung aber im Grunde sich auf schnellen Wechsel von Licht und Dunkelheit zu reduzieren scheint.

Nun sey mir erlaubt die Analogie der dargestellten Phänomene mit anderen Naturerscheinungen aufzuzeigen. So lange eine Beobachtung im Reiche der Naturkunde isolirt steht, so lange sie nicht in mehrfache Beziehungen zu anderen mehr oder weniger wichtigen Erfahrungen und Anwendungen gekommen ist und durch Einwirken in das übrige System eine Art Charakter und Rang erworben

hat, ist sie immer in Gefahr entweder längere Zeit ganz unbeachtet zu bleiben, oder wenn sie sich anfangs durch eine neue Erscheinungsweise aufgedrungen hat, wieder in Vergessenheit zu gerathen; bis im ununterbrochenen Entwicklungsgange des Wissens die ihr nächst verwandten Gegenstände mehrfach auf sie deuten, und sie endlich in die ihr gebührende Stelle aufnehmen, wo sie dann erst in dem ihr zukommenden Lichte der Wissenschaft steht um nie wieder in die Finsterniß der Verborgenheit zurückzukehren. Die beschriebenen Figuren im Inneren des Auges wecken in mir unwiderstehlich die Erinnerung an die chladnischen Klangfiguren, und zwar vorzüglich an ihre primäre Form. Ich unterscheide nämlich bei diesen, ebenso wie ich oben die verschiedenen Ordnungen der Würfelfelder als primäre, die

aus ihrer wechselseitigen Beschränkung entstehenden Linien als secundäre Formen unterschied, auch bei den chladnischen Figuren primäre und secundäre Gestaltungen. Die ersteren werden durch die bewegten Stellen des tönenden Körpers, die anderen durch die ruhenden constituirt. Mit letzteren hat sich vorzüglich Chladni beschäftigt.

Die primären Klangfiguren kommen zur deutlichen Erscheinung, wenn man auf die genau horizontal gehaltene Glasscheibe eine Schichte Flüssigkeit ausgießt, und nun durch Bogenstriche einen Ton hervorbringt; sogleich werden die sonst beim Versuche mit Sande, leeren Stellen, mit den schönsten wechselweise erhobenen und vertieften viereckigen Wellen bedeckt erscheinen, die nach der Höhe oder Tiefe des Tones kleiner oder größer sind, sich in verschiede-

nen Richtungen gegen einander bewegen, und durch ihre Begränzungsstellen secundäre Figuren bilden wo sich die Flüssigkeit häuft, und wo beim Sandversuche der von den bewegten leeren Glasstellen hingeworfene Sand sich sammelt.

Dieser Versuch ist unentbehrlich zur Ergänzung der anderen chladnischen Versuche, und führt erst recht eigentlich in die Elemente des Tones ein. Wenn Chladni's Sand - Versuche vorzüglich nur die secundären Linien zeigen, so öffnet dieser Versuch den Blick für die primären, und für die Entstehungsweise der secundären selbst. Auffallend, und ausnehmend schön wird der Wasserversuch, wenn es gelingt sehr hohe Töne hervorzubringen, wo dann die ganze Fläche von ungemein kleinen Viereckchen wimmelt die in vielfacher Begränzung untereinander die man-

nigfaltigsten und wandelbarsten secundären Linien hervorbringen.

Noch complicirter wird die Erscheinung, wenn manchmal mehrere höhere und tiefere Töne zugleich erklingen, wo dann größere und kleinere Wellen in der größten Mannigfaltigkeit durcheinander laufen. Die weitere Verfolgung dieser Phänomene, die Messung der Tonwellen, die Auffindung ihrer Gesetzmäßigkeit, weitere Anwendung auf die Tonlehre, auf Physiologie des Gehörs wäre ein Gegenstand weitläufiger Abhandlungen. Ich habe sie nur beiläufig angeführt um auf ihre Analogie mit den Augenfiguren aufmerksam zu machen.

Nun will ich meinen Gedanken-
gang über diese Gegenstände wie er
sich nach und nach bei mir entwi-
ckelte vorlegen.

Nachdem ich die Tonwellen vielfach beobachtet hatte, versuchte die geschäftige Einbildungskraft wiederholt, sie in den Zusammenhang der übrigen Naturerscheinungen einzuführen. Bald erschien mir die Tonwelt nicht mehr in ihrer tiefen Finsterniß, sondern begleitet von den zartesten Gestaltungen, aus wandelbaren Wellen augenblicklich geformt, die vor dem inneren Auge eben so schnell entstanden und verschwanden und die lieblichsten Vegetationen des bewegten luftmeeres bildeten. Was fehlt wohl, dacht' ich, daß diese Tongebilde nicht auch dem empirischen Gesichtssinne in ihrer ganzen Pracht erscheinen? Nur einige Grade Lichtempfindlichkeit mehr, und verkörpert schweben die Töne in den mannigfaltigsten Luftgestalten vor unseren Augen; denn das ist wohl unzweifelbar, daß wo so vielfache Oscillatio-

nen, wechselweise Contractionen und Expansionen eines Flüssigen da sind, daß dort nicht auch Wärme und Lichtstrahlung die wohl immer einander begleiten statt finden sollte.

Auf der andern Seite bemühte ich mich die Augenfigur auf verschiedenen Wegen zu erklären. Bald zerfaserte ich die getrocknete Krystalllinse; bald betrachtete ich die Körnchen des gefrorenen Glaskörpers, bald untersuchte ich mikroskopisch die Netzhaut und ihre Markkügelchen; aber nirgends fand ich genügende Erklärungsgründe für jene Erscheinungen.

Endlich drang sich mir die Aehnlichkeit der Viereckfelder im Auge mit den Tonwellen von selbst auf, und neigte mich zu dem Glauben, daß beide Phänomene ihren objectiven Bedingungen nach identisch seyen.

Uiberall wo entgegengesetzte, continuirlich wirkende Kräfte einan-

der beschränken, entsteht im Wechselsiege der einen über die andere Periodicität in der Zeit, Oscillation im Raume; jene als Vorherrschen der einen über die andere in verschiedenen Momenten, diese wegen Uiberwiegen der einen und Zurücktreten der anderen an verschiedenen Orten so dafs auch bei einer scheinbaren äufseren Ruhe dennoch die innigste Bewegung in und zwischen den Begrenzungspunkten statt finden kann.

So wie dieses in der Tonbewegung wirklich statt findet, eben so ist es mir wahrsheinlich, dafs das Auge, wenn es entweder von aussen gedrückt, oder aus eigener Kraft in sich selbst zusammengezogen ist in eine intime oscillatorische Bewegung geräth, die so lange dauert als die Contraktion, und die in verschiedenen Graden in allen Gebilden des Auges nach Mafsgabe ihrer Elastizi-

tät mehr oder weniger statt findet. Das nun bei diesen Oscillationen theils im Nervenmarke des Auges selbst, theils in der nächsten Umgebung entwickelte Licht wird empfindbar, und die Sinneskraft setzt es im Sehraume zu den beschriebenen Figuren zusammen. So wie sonst die Spannung, die Grösse der Oscillation und die Höhe des Tones mit einander wachsen und fallen, so auch hier die erscheinenden Viereckchen; und sie können bis zur äussersten Feinheit sich verkleinern, wenn der Druck, und mit ihm die Spannung zunimmt, so wie auf der schwingenden Glasscheibe die Tonwellen bei höheren Tönen immer kleiner werden. In den Fällen, wo Wechsel von Licht und Schatten statt findet, wozu auch die galvanische Lichterscheinung zum Theile zu rechnen ist, glaubte ich, dass in Folge von Reiz und Mangel desselben, eine

wechselweise Contraktion und Restitution im Augapfel statt finde, welche dem äusseren Drucke gleich eine innere Oscillation hervorbringt. Ebenso glaube ich eine Contraktion des Augapfels annehmen zu können in den Fällen, wo ihm Blut so wie dem ganzen Kopfe entzogen wird als da sind: Schwäche der Thätigkeit des Herzens im ersten Momente nach dem Genuße von narcotischen Substanzen und bei der Ohnmacht, bei Druck auf die Carotiden, bei oft wiederholtem tiefen Einathmen, bei welchem nicht bloß das Gehirn, sondern das ganze arterielle System und mit ihm alle weichen Gebilde mehr oder weniger in sich selbst zusammenfallen. Eben so wirkt die Kälte unmittelbar contrahirend auf die organische Faser, daher mir schon zweimal in starkem Winterfroste, sowohl das Würfeld; als die leuchtende Scheibe

erschienen ist. Die leuchtenden Gefäßfragmente die in größeren und kleineren Parthieen sich zeigen und verglimmen sind mir contrahirte Stellen des Nervenmarkes die unter der Centralvene liegen, welche als Zwischenkörper zwischen dem Glaskörper und der Netzhaut den Druck und mit ihm die Lichtentwicklung topisch vermehret. Auf ähnliche Weise scheint mir die leuchtende Scheibe durch die Krystalllinse bedingt zu seyn. Die an der Mitte sich zeigenden an einander gereihten sichelförmigen Linien in Form eines Baumschlags entstehen sichtlich nur aus lichterem Stellen einzelner Viereckchen so wie die größeren Sechsecke nur secundär sind.

Die Fünkchen und die leuchtenden Kreisflecke, mögen wohl den elektrischen analoge Entladungen seyn, die als Produkt einer expansi-

ven und kontraktiven Thätigkeit immer nach der Kreisform sterben.

Es ist nicht leicht das Chaos der Erscheinungen die unter den angegebenen Bedingungen erzeugt werden zu entwirren und sich in der Mannigfaltigkeit und Wandelbarkeit derselben gehörig zu orientiren. Ich habe sie in früher Jugendzeit bemerkt, sie nach Lust und Gelegenheit oft beobachtet und als in mir das Bedürfnis erwachte sie mitzutheilen, habe ich versucht sie zu fixiren, zu zeichnen in Worte zu bringen. Indessen mögen andere ein größeres Geschick dazu in der Disposition ihres Organismus und in dessen Verhältnisse zum Bewußtseyn besitzen. Schädlich für mein Organ fand ich diese Versuche keinesweges. Vielleicht ist aber auch eine festere Nerventemperatur meines myopischen Auges Ursache daran, und

es dürfen presbyopische Augen in der Hinsicht mehr Schonung fordern.

Die experimentale Kunst insofern sie subjective Phänomene zum Gegenstande hat ist noch in ihrer Kindheit, und es gelten hier indess nur die Regeln, die auch sonst in der Therapie, die übrigens auf gleichen Wegen wandelt, gegeben werden, nämlich, mit den geringsten Graden anzufangen, gehörig auszusetzen, die Folgen zu beobachten, und nur allmählig fortzuschreiten, bis zu dem Punkte, wo die Erscheinung nicht mehr weiter sich entwickelt, oder wo überhaupt die Gränze aller Empfindung ist und Bewusstlosigkeit eintreten droht, oder wo die Höhe der Empfindung den erprobten Spielraum der Ausdauer übersteigen will.

IV.

Die galvanische Lichterscheinung.

Ermuthigt durch die eben vorgetragenen Beobachtungen, traute ich mir die Vorübung zu, auch in dem galvanischen Lichtscheine irgend eine bestimmte Configuration zu bemerken, indem ich, soweit ich über diesen Gegenstand nachlesen konnte, nirgend von einer besonderen Gestaltung dieses Lichtscheines etwas bemerkt fand. Ich baute zu meinen Versuchen eine Säule von zwanzig Plattenpaaren (Kupfer und Zink) mit, in Salmiakauflösung getauchten Zwischenlappen; zu Leitern nahm ich zwei mit Metall überzogene Gitarresaiten. Brachte ich den Leiter des Zinkpols *)

*) Meine Säule war von unten anzufangen auf folgende Art construirt: Zink Kupfer Wasser Zink Kupfer.

in den Mund, und berührte mit dem des Kupferpols die Mitte der Stirne, so erblickte ich in der vereinten Gesichtssphäre beider Augen wenn ich sie geschlossen hielt (Fig. 15.) einen schwarzen Bogenstreifen durch die Mitte gehend, dessen Concavität nach oben gerichtet war, und dessen Enden etwas nach oben und aussen unbestimmt sich verloren. Innerhalb der Concavität nach oben bis an die Gränze des elliptischen Gesichtsfeldes gieng ein hell violetter Lichtschein, dessen größte Intensität in der Mitte des dunklen Bogens war; nach beiden Seiten von diesem Scheine und etwas tiefer, waren zwei genau begrenzte dunkle Flecke zu sehen, die an die Eintrittsstelle des Gesichtsnerven zu setzen sind. Unter dem dunklen Bogenstreifen, war die Augensphäre mit ebendemselben hellvioletten Lichtscheine erfüllt, dessen grös-

te Intensität in Gestalt von leuchtenden Rosen nach aussen sich zeigte.

Hielt ich blos das rechte Auge geschlossen so daß die Erscheinung dem linken durch das Tageslicht unkenntlich wurde, so war nur die Hälfte des dunklen Bogens zu sehen, und der Mittelpunkt des oberen Scheines fiel mit dem Achsenpunkte des Auges zusammen.

Verwechselte ich die Pole; nahm ich den Leiter des Kupferpols in den Mund, und hielt den des Zinkpols in anhaltender Berührung mit der Stirne, so blieb die Erscheinung ihren Umrissen nach dieselbe, nur verwandelte sich der hellviolette Schein in einen gelblichen der nur schwach die Finsternis des Grundes überzog und zwar mit umgekehrten Intensitäten, so daß der Mittelpunkt des Sehfeldes, und eine Stelle unter dem äussern Ende des dunklen Bogens, wo zuvor

der hellste Schein war am finstersten waren. Hingegen zeigte sich statt jenem dunklen Flecke an der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven ein lichtvioletter scharf begränzter der um so mehr hervorstach je schwächer das übrige gelbliche Licht war.

Die Erscheinung zeigt also nicht bloß einen Lichtgegensatz im Verhältnisse zu der galvanischen Säule, sondern innerhalb des Auges selbst steht die Eintrittsstelle des Gesichtsnerven, mit dem Punkte der Augenachse, und noch einem anderen unter dem Bogen nach aussen im Gegensatze.

Es ist merkwürdig, daß sich die Lage des schwarzen Bogenstreifen verändert wie man mit den Entladungsstellen wechselt. Fahre ich von der Mitte der Stirne auf dem Rücken oder Nase herab, so wendet sich das innere Ende des Streifen abwärts, das äussere aufwärts. Rücke ich den Ent-

lader am unteren Augenliede von innen nach aussen, so wird der Streifen nach und nach unbestimmt und scheint sich zu theilen. Komme ich mit dem Leiter an den äusseren Augenwinkel, so steht der Streifen schief, nahe der Senkrechten von unten und aussen nach oben und innen (Fig. 16.) und legt sich nach und nach wieder horizontal wie ich am oberen Rande des Auges zur Nasenwurzel zurückkehre. Wie dieser Streifen bei Bemühungen anderer Stellen des Kopfes oder auch des übrigen Körpers zu stehen komme, konnte ich nicht unterscheiden; denn die Erscheinung war nur dann gehörig deutlich wenn ich in der Nähe des Auges galvanisirte.

Wenn ich mit den polaren Gegensätzen schnell wechselte, was bei jeder Berührung und Aufhebung derselben geschieht, so erscheinen mir

in den lichten Wellen ober- und unterhalb des dunklen Bogens parallele wechselweise lichte und schattige krumme Streifen, die einander durchkreuzend Vierecke bildeten, die jedoch beträchtlich gröfser waren als in den vorigen Versuchen. Noch besser waren sie zu sehen, wenn ich ohne die Berührung in der Nähe des Auges zu unterbrechen, die Gitarresaiten an einander strich, wobei durch die umgewundenen Metalldrähtchen ungemein schnelle Entladungen nach einander erfolgten.

Wenn ich das Auge drückte, so wurde die galvanische Lichterscheinung durch die Druckfigur verdrängt, bis beim fortgesetztem und vermehrtem Drucke die noch zu beschreibende Aderfigur (Nro. XIII. Fig. 23—24.) erschien, die bei jeder Entladung mit einem ungemein schönen hellvioletten Lichte vom Eintrittsorte des opti-

schen Nerven die Gesichtssphäre durchblitzte, und zwar waren davon größere Parthieen rechts und links zu sehen als nach meiner gewöhnlichen Erzeugungsweise derselben.

Das Würfelfeld im gegenwärtigen Falle läßt noch eine weitere Reduktion zu. Es bildet sich nämlich aus der Kreuzung paralleler lichter und dunkler Streifen. Diese also sind das Einfachere, jenes das Zusammengesetzte. Hier wäre gleichsam die letzte Struktur dieser Erscheinungen, und es ließe sich ein allgemeines Gesetz ahnden, nach welchem im Gebiete des Lichtes, des Tons und der Crystallisation, die secundären Formen in einer Folge von Contraktion und Expansion entstehen, die sich in verschiedenen Richtungen durchdringen, und sich wieder in entgegengesetzter Richtung in ihre Elementen-

te zerkloven lassen. (Vergleiche Nro. XXIII. nro. 5. Fig. 29.) *)

V.

Wandelnde Nebelstreifen.

Wenn ich die Finsterniß des gegen alles äußere Licht wohlverwahrten Auges fixire, so beginnen bald früher bald später schwach aufdämmernde zarte Dunstgebilde darin sich zu bewegen; anfangs unstät und formlos, bis sie sich nach und nach bestimmter ausbilden. Das Allgemeine

*) Ich mache hier auf das dort beschriebene gebeugte Band und den halbmondförmigen Fleck aufmerksam die sich auch bei der galvanischen Figur zeigen (Fig. 16.) und die mich geneigt machen sie und die feurigen Ringe dort unter eine Classe zu setzen mit dem blos relativen Unterschiede das bei der galvanischen Lichterscheinung eine totale von entgegengesetzten Seiten ausgehende Contraktion, bei dem feurigen Ringe eine einseitige Compression statt fände, Der schwarze Streifen hier entspricht dem schwarzen Kreise dort.

davon ist, daß sie breite mehr oder weniger gekrümmte Bänder mit zwischenliegenden schwarzen Intervallen bilden, die entweder als concentrische Kreise gegen den Mittelpunkt des Sehfeldes sich bewegen, und dort sich verlieren, oder als wandelnde Bögen an ihm sich brechen und in sich selbst zusammenkrümmen, oder als krumme Radien um ihn im Kreise sich bewegen. (Fig. 17, 18, 19.) Ihre Bewegung ist langsam, so daß es bei mir gewöhnlich acht Secunden braucht bis ein solches Band den Weg vollendet und völlig verschwunden ist. Nie ist die Finsterniß, auch im Anfange der Beobachtung vollkommen rein, immer schwebt darin ein Chaos von schwachem Lichte. Merkwürdig hiebei ist, daß das Augenmaß an dieser Finsterniß ganz zu Schanden wird. Sie ist ein Endliches, in die Breite ausgedehntes, läßt sich von

der Mitte aus messen, und doch kann man keine peripherische Gränze bestimmen. Wie die Messung mehr nach Aussen kömmt, wird sie immer schwerer und endlich unmöglich ohne daß jedoch ein sichtbarer Gränzpunkt statt fände.

Um jene nur kurz angeführten Fälle näher zu erörtern, so beobachtete ich, wenn ich die Aufmerksamkeit auf alle noch so schwachen Lichtelemente im finstern Sehraume fixire, nach mehr oder weniger Minuten in einem Falle

1) in der Mitte einen schwachen Schein, (Fig. 17.) der in einer Centripetalbewegung begriffen, bald verschwindet.

Um diesen herum ist ein schwarzer Ring nach aussen mit mattem Lichte begränzt, dieser bewegt sich eben so gegen die Mitte zu, und ersetzt bald die Stelle jenes Scheines

als ein schwarzer runder Fleck; schon hat sich um diesen wieder ein lichter Ring gebildet, der mit einem finstren Walle umgeben ist, der wieder einen schwachen Schimmer zur äusseren Begrenzung hat.

So folgen sich dunkle und lichte Ringe von aussen nach innen und werden vom Mittelpunkte verschlungen.

2) Ein andermal kömmt das Licht von oben als ein breiter horizontaler Lichtstreifen, (Fig. 18.) der, wie er gegen den Mittelpunkt kömmt, die Enden herabbeugt, und nun nach unten, zu einer einzigen Lichtmasse sich vereinigt die sich nun wieder gegen den Mittelpunkt bewegt, und in ihm verschwindet; ein ähnlicher aber schwarzer Streifen folgt dem vorigen gleichen Weges nach und verschwindet eben so; dasselbe gilt wieder von seinem lichten Nachfolger u. s. f. Oft

bemerkte ich oberhalb dem Streifen, wenn ich durch ein Geräusch etwas aufgeschreckt wurde einen Hauch von Lichtschattenvierecken so daß die ganze Figur mit der galvanischen fast identisch wäre, wenn ihr ein lebhafteres Licht gegeben würde, um so mehr, da auch ihr Licht bläulich ist, und durch Farbengegensatz die Finsternis wie mit einem gelblichen Flor überzogen wird.

3) Diesem Falle analog sind andere, wo die lichten und dunklen Bänder entweder von unten hinauf, oder von den Seiten schräg und querüber sich bewegen.

4) Eine andere Form dieser Erscheinung besteht aus zwei vom Mittelpunkt ausgehenden nach entgegengesetzten Richtungen gekrümmten Bändern die sich im Kreise drehen.

Später nach Ermüdung der Aufmerksamkeit fluthet alles in unregel-

mäßigen Licht - und Schattenwellen, bis sich auch diese ausgleichen und nur ein kaum bemerkbarer Flor vor mattem Lichte ruhig die Finsterniß überzieht.

Die beschriebenen Figuren gehören meinem rechten Auge zu, weil mein linkes etwas schwachsichtig diese zarten Erscheinungen nicht bemerken würde. Bei denen, deren Augen gleiche Sehkraft haben, werden wahrscheinlich die Figuren beider in eine einzige sich zusammensetzen so wie die Sehfelder beider in ein einziges verschmelzen.

Auch diese Gestalten weisen auf alle vorher beschriebenen zurück. Denn, denkt man sich die lichten Bänder von mehreren Seiten ausgehend und in schneller Bewegung so werden hier wie dort Schlingen und Würfelfelder sich bilden.

VI.

Lichterscheinung im verdunkelten Gesichtsfelde meines rechten Auges bei vermehrter Thätigkeit des linken.

Wenn ich bei hellem Tage eine viertel bis halbe Stunde im Freyen stark gegangen bin, und ich trete plötzlich in einen finsternen oder wenigstens stark verdunkelten Raum, so wallt und flackert im Gesichtsfelde ein mattes Licht gleich der auf einer horizontalen Fläche verlöschenden Flamme von ausgegossenem Weingeiste, oder gleich einer im Finstern schwach flimmernden mit Phosphor bestrichenen Stelle. Bei schärferer Betrachtung bemerke ich, daß der flackern-
de Nebel aus unzählbaren, äußerst kleinen unregelmäßigen lichten Pünkt-

chen besteht, die sich in verschiedenen krummen Linien unter einander bewegen, sich bald da bald dort anhäufen, unbestimmt begränzte Flecke bilden die sich wieder zertheilen um sich anderwärts zu versammeln; jeder bewegte Punkt läßt eine lichte Spur seiner Bewegung hinter sich, welche Spuren sich mannigfaltig durchschneidend Netze und Sternchen bilden; so wimmelt es eine große Strecke im Inneren des Gesichtsfeldes und hindert das deutliche Sehen. Am ähnlichsten dieser Erscheinung ist das Gewimmel der sogenannten Sonnenstäubchen.

Dasselbe geschieht, wenn ich bei bedecktem rechten Auge das linke welches schwach- und fernsichtig ist, einige Minuten lang gegen eine lichte Fläche fixire. Es entsteht bald ein Kampf zwischen der Sichtbarkeit der Gesichtsfelder beider Au-

gen, die Aufmerksamkeit kann sich nicht mehr andauernd im Gesichtsfelde des linken halten, und überspringt wiederholt, so oft die Intension der Willensthätigkeit nachläßt, ins rechte Auge, dessen Gesichtsfeld sich dann als eine Finsterniß vor den zu sehenden Gegenstand einschiebt. In diesem bemerke ich nun ein Gewimmel von sehr kleinen runden weißen Pünktchen, die sehr nahe an einander gedrängt nur durch wenig schwarzen Grund geschieden, um und untereinander sich in Wirbeln bewegen. So erscheinen die Punkte vorzüglich um die Mitte, nach aussen werden sie getrennter und unregelmässiger, und nähern sich der vorhin beschriebenen Erscheinung; endlich gehen sie bei länger fortgesetztem Schauen mit dem linken Auge in ein flackerndes homogenes Dämmerlicht über.

Eine andere Bedingung dieses Phänomens ist ein allmählig verstärkter Druck auf das linke Auge.

In allen diesen Fällen erscheinen die lichten Pünktchen viel lebhafter bei offenem als bei geschlossenem Auge, besonders wenn dasselbe nach einer nicht gänzlich verdunkelten etwas entfernten Stelle hinsieht. Das äußere Licht ist also in diesem Falle zur Verstärkung der Erscheinung des inneren beförderlich. Die allgemeinere Bedingung in beiden letzteren Fällen ist, vermehrte Thätigkeit des linken Auges, welche das verfinsterte rechte mit in Consensus zieht, und es zur selbstthätigen Erzeugung eines inneren Lichtes veranlaßt. Dieselbe mag auch im ersten Falle statt finden, wo mein linkes Auge als presbyop durch Fernsehen im Freyen mehr beschäftigt wird in-
deß das rechte mehr oder weniger

nach aussen ruht, hingegen in sich selber inneres Licht erzeugt das dann vor einem dunklen Grunde zur Erscheinung gelangt.

VII.

**Aufspringende Lichtpünktchen
beim Anschauen einer hellen Fläche.
Von selbst entstehende
Lichtflecke im Gesichtsfelde.**

Wenn ich auf eine grofse etwas blendende Fläche starr hinsehe (z. B. auf den gleichmäfsig mit Wolken überzogenen Himmel, oder nahe in eine Kerzenflamme), so springen in einigen Secunden wiederholt in der Mitte des Gesichtsfeldes lichte Punkte auf, die ohne ihre Stelle geändert zu haben schnell wieder verschwinden und schwarze Punkte zurücklassen,

die eben so schnell wieder vergehen. Wende ich während die Lichtpunkte hervorspringen das Auge gegen eine stark verdunkelte Stelle, oder schliesse es, so setzt sich die Erscheinung auf gleiche Weise fort, nur in einem gemilderten Lichte, so dafs es erscheint, als würden durch das erste Hinsehen die Punkte nur entzündet, und glimmten dann für sich allein ab. Damit ein Fernsichtiger diese Erscheinung gewahr werde wird es wohl nöthig seyn, durch ein convexes Glas hindurchzusehen; weil sonst die Deutlichkeit der gesehenen äufseren Objecte seine Aufmerksamkeit von der Beobachtung des Subjectiven abzieht.

Wenn man das Auge nach angeschauter lichter Fläche schnell schliesst noch bevor die lichten Pünktchen erschienen sind, so erscheinen sie dennoch für sich im Blendungs-

bilde das im dunklen Sehraume sich zeigt.

Ähnliche Punkte, jedoch größer und leuchtender, werden manchmal beim gewöhnlichen Sehen, selbst im Finsternen, einzeln gleich Meteor-
ren sichtbar, verschwinden plötzlich und lassen einen Fleck zurück der vor einem weissen Grunde gelblich erscheint und das deutliche Sehen hindert. Hieher gehören wohl die Flecke bei dem sich bildenden schwarzen Staare.

Diese Erscheinungen sowohl als die bei der Druckfigur erwähnten Fünkchen (Fig. 12.) scheinen mir den elektrischen analog, indem sie im Conflict von Contraktion und Expansion innerhalb der Nervensubstanz auf ähnliche Weise schnell entstehen und vergehen mögen wie jene in der Atmosphäre.

VIII.

Die Eintrittsstelle des
Sehnerven.

Mariottes Versuch über das Verschwinden einzelner Bilder an dem der Eintrittsstelle des Sehnerven entsprechenden Orte des Gesichtsfeldes, ist hinlänglich bekannt und von Bernoulli und Euler mit mathematischer Präcision erörtert. Ich habe ihn oftmals wiederholt und mich dadurch erst im inneren Sehraume des Auges orientirt. Ich muß ihn in Erinnerung bringen, weil ich mich an mehreren Stellen auf ihn beziehe. Sehr bequem kann man den Versuch auf folgende Weise wiederholen.

Man mache aufs Papier zwei deutliche Punkte mit der Dinte, in der Entfernung eines Zolles von einander, den Punkt rechts, etwa eine

Linie unter der Horizontalen, entferne das Gesicht auf fünf Zolle, schliesse das linke Auge, und sehe nun fix auf den Punkt links: der Punkt rechts wird sogleich aus dem Gesichtsfelde verschwinden, wenn gleich andere noch mehr nach rechts von ihm gelegene absichtlich hingezeichnete Punkte bemerkbar bleiben. Dasselbe, nur mit verwechselten Seiten gilt für das linke Auge.

Will man den Versuch mit beiden Augen machen, so zeichne man vier Punkte in denselben Verhältnissen. Um den Versuch in seiner Totalität mit Leichtigkeit zu bewerkstelligen, mache man vier Kügelchen von Wachse, stecke sie auf Dräthe und richte sie so dafs sie unter den eben angegebenen Verhältnissen (1": 5") im Freyen stehen und gegen und über einander jenachdem es die vollständige Ausführung des Versuches for-

dert willkürlich bewegt werden können. Ich nenne jene die den Achsenpunkten des Auges (Fig. 20. y) entsprechen a und á, die der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven z, b und b'.

Man bringe a und á in eine Entfernung aus einander die näher ist als die Entfernung beider Pupillen (lieber unter einem Zolle als darüber, um den Versuch nicht unbequem zu machen) und bewege hinter a, á einen Stift bis an die Stelle, wo er für das linke Auge a, für das rechte á zu berühren scheint, (Fig. 20. β) dort wo sich die Achsen beider Augen schneiden. Nun fixire man die Spitze des Stiftes mit beiden etwas nach Innen schielenden Augen; sogleich werden a á in einen Punkt verflossen, und die zwei äusseren b, b' verschwunden seyn. Bewegt man b, a und á, b' (wieder 1'' : 5'' der veränderten Entfernung gemäfs) so gegen einander,

dafs $a \acute{a}$ nun an der Stelle wo vorher die Spitze des Stifts war einander decken, (Fig. 20. β) und man fixirt nun $a \acute{a}$ wie vorher mit beiden Augen, so verschwinden eben so $b b'$ ohne dafs ein Stift vonnöthen wäre. Es ist derselbe Fall wie der vorige, nur dafs die Vereinigung von $a \acute{a}$ schon an sich, ohne Bewegung der Augenachsen bewerkstelligt wird.

Bei nach Innen gegen einander schielenden Augen schneiden sich die Augenachsen nach Maßgabe der Convergence in ($a \acute{a}$) die der Eintrittsstelle des Sehnerven entsprechenden geraden Linien in ($b b'$) und erstere mit letzteren in ($b \acute{a}$) und ($b' a$). Wenn nun bei festgestellten Augen die Wachs-kügelchen in proportionirten relativen Entfernungen nach und nach, wie die Figur anzeigt, in die Durchschnittspunkte der Linien gerückt werden, so werden jedesmal b und b'

verschwinden, a und $\acute{a}$ als Eins im Sehraume erscheinen indess die Kügelchen im Tastraume bald eine bald verschiedene Stellen (siehe Fig.) einnehmen.

Wenn im erwähnten Falle die Convergenz der Augenachsen fixirt ist indess die Kügelchen von Stelle zu Stelle gerückt werden, so kann man umgekehrt die Kügelchen einen und denselben Ort einnehmen lassen indess der Durchschnittspunkt der Sehachsen bald vor (a $\acute{a}$ vor $\gamma, \delta, \varepsilon, \zeta$) bald hinter (a $\acute{a}$ hinter ∞) bald zwischen die Kügelchen fällt, so werden dieselben im Sehraume im ersten Falle wie in γ od. δ od. ε od. ζ gegenüberstehen, im zweiten Falle wie in β (wobei auch a und $\acute{a}$ mehr oder weniger auseinandergerückt erscheinen kann) im dritten aber sowohl a , b , als a b' zu sehen seyn.

Noch muß ich, damit man sich nicht irre bemerken, daß jedem Auge auch die Kügelchen des anderen erscheinen, daß also in jedem von den angeführten Fällen zweimal so viele weniger zweien zu sehen sind.

Hiemit hab ich eine Reihe Erscheinungen abgeleitet, die einzeln genommen sehr räthselhaft scheinen möchten, in ihrem Zusammenhange aber für sich klar sind. Der letzte Fall ist identisch mit dem in Smiths Optik (bearb. v. Kästner.) angeführten Versuche von Picard. Das dort bemerkte Wiedererscheinen und doppelt werden des mittleren Punktes ($b\ b'$ in Vereinigung bei ε) bei Verückung des die Punkte $a\ \acute{a}$ deckenden Fingers, mit dessen Bewegung sich die Durchschnittsstelle beider Augenachsen ändert, ist leicht dadurch zu erklären daß die Achsenpunkte im Inneren der Augen (y) nicht von $a\ \acute{a}$

getroffen werden, sobald der Finger auf den die Augen fixirt werden a, á nicht mehr deckt, a, á also außerhalb der Achse fällt, daß folglich auch die mit ihnen in bleibender Relation stehenden Punkte b b' aus der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven treten, und hiemit sichtbar werden müssen.

IX.

Verschwinden der Objecte außerhalb der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven.

Troxler (in Schmidts und Himlys ophthalmologischer Bibliothek) führt noch Fälle an, in denen begränzte Bilder innerhalb der Gesichtssphäre verschwinden können. Die allgemeine Bedingung davon ist diese. Man mache auf eine gleichförmige lichter

oder dunkler gefärbte Fläche einen hinlänglich ins Auge fallenden Fleck und um diesen herum in größeren oder kleineren Distanzen andere. Fixirt man nun den ersten (aus der Nähe oder Ferne jenachdem alles in größeren oder kleineren Verhältnissen gezeichnet ist) und hält den Blick längere oder kürzere Zeit strenge fest auf den mittleren geheftet, so wird in der Augensphäre ein unbestimmtes Nebelwallen beginnen wie wenn bei Wolkenhimmel der Tag bald heiter bald trübe wird, und während diesem werden einzelne, und auch Gruppen jener Flecken, selbst der Mittelfleck, ja manchmal alles verschwinden und wiedererscheinen, indess der lichte Grund dabei nur wenig getrübt wird.

Gleich beim ersten Versuche drang sich mir der Gedanke auf, ob ich nicht diese Erscheinung auf die

oben (Nro. V.) beschriebenen wallenden Nebelstreifen reduzieren lassen, und es wurde mir leicht mich sogleich ins Klare zu setzen. Ich vertheilte auf einem schwarzen Grunde auf gleiche Weise mehrere Papierschnitzchen, wehrte alles Seitenlicht vom Auge ab, und fixirte nun das mittlere; nach einer kurzen Zeit fingen die lichten Flecke zu verschwinden an; ich wartete noch etwas bis die Erscheinung ihr Maximum erreichte, blies dann die Papierschnitzchen weg, und siehe da, die wohlbekannten Nebelstreifen erschienen vor dem Auge in voller Bewegung, und wallten und verschwanden nach ihrer Weise. Hieher gehört auch das Verschwinden und Wiedererscheinen der Lettern, wenn man während dem Lesen schläfrig wird, denn dann ist für die Erscheinung der Nebelkreise die beste Zeit.

X.

Die Eintrittsstelle des Gesichtsnerven als feuriger Kreis sichtbar,

Wenn ich das Auge wohl bedecke, und es schnell und kräftig gegen den äusseren Augenwinkel drehe, so erscheint im finstern Gesichtsfelde seitwärts nach aussen ein grosser leuchtender Ring. (Fig. 21.) Sein Licht ist in beständigem Flimmern begriffen so wie sein innerer Raum sich wechselweise verengert und erweitert wie das schwer zu haltende Auge immerfort nach innen abweicht und schwankt. Diese Erscheinung ist frühe nach dem Erwachen am lebhaftesten, wo ich nebstdem jedesmal, wenn ich das Auge plötzlich wende, das ganze Gesichtsfeld, oder auch nur zwei bogenförmige Strecken oben

und unten mit grofsen gleichmäfsig von einander entfernten Funken bedeckt erblicke, die sogleich wieder verschwinden, wenn der feurige Ring sich kaum gezeigt hat. Ist das Gesichtsfeld erleuchtet so erscheint der Mittelraum des Ringes bei weifsem Grunde grau, bei rothem Grunde wenn das Licht durch die geschlossenen Augenlieder einfällt dunkelblau, sonst bei andersgefärbtem Grunde nicht im Gegensatze der Farbe, sondern in derselben, nur etwas dunkler. Um ihn herum ist der Grund lichter, und zeigt (Fig. 22.) an der gegen den Mittelpunkt des Sehfeldes gelegenen Seite feine mit dem Flecke concentrische wechselweise lichte und dunkle Streifen die nach innen immer kürzer werden und hin und her unterbrochen sind. Sieht man bei also seitwärts gewendetem Auge auf die vorhin bestimmten Stellen $\dot{a}$ und b' , so geht b'

in dem Ringe, was also hinlänglich beweist, daß er der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven entspricht.

Sein Licht leite ich ab von der plötzlichen Zerrung des Gesichtsnerven, die vorzüglich bei der Wendung nach aussen statt finden muß, da sein Eintritt an der entgegengesetzten Seite sich befindet. Diese Zerrung erregt in der Substanz des Nerven elektrische Gegensätze, und mit ihnen Lichtentwicklungen, die entweder durch einen grösseren oder kleineren Theil der Netzhaut sich verbreiten, oder bloß auf den Rand der Eintrittsstelle des Nerven beschränkt sind, und dort wo sie entstehen auch empfunden werden.

Wenn diese mehrmal erwähnte Ansicht von elektrischen Entladungen innerhalb der Nervensubstanz, und ihrer Sichtbarkeit wahr ist, so wäre damit ein Blick gethan in das Inne-

re der sich im Raume verbreitenden Elektrizität. Denn es liegt in der Natur des Gesichtssinnes, daß, was wir mit den anderen nur mühsam von Stelle zu Stelle zu messen im Stande sind, uns durch diesen mit einem Schlage in seiner ganzen Gleichseitigkeit gegeben wird. Dieß beweisen vorzüglich Seebecks entoptische Figuren denen eine mühsame Messung von einfach und doppeltbrechenden Stellen im Glaswürfel vorhergieng.

Noch muß ich bemerken, daß ich jedesmal bei längerer Fortsetzung dieses Versuches Anwendungen von Schwindel und Uebelkeiten bekam.

XI.

Der Lichtschein an der
Eintrittsstelle des Ge-
sichtsnerven.

Troxler bemerkt am oben angeführten Orte mit Recht, daß die Eintrittsstelle des Gesichtsnerven nicht, wie man früher behauptete, für das Licht unempfindlich sey, indem sie jedesmal mit der Farbe des Hintergrundes gefärbt, und in einem schön leuchtenden Lichtnimbus erscheine, wenn man statt dem gewöhnlichen Bilde in gehöriger Entfernung eine Lichtflamme anbringt. Diese Beobachtung wäre allein schon hinreichend Mariottens Behauptung daß die Chorioidea auf der sich die Bilder der Gegenstände malen das eigentliche Organ des Gesichtes sey, auf empirischem Standpunkte zu widerlegen; denn wie wür-

de die Lichtempfindung an den Ort kommen, wo keine Chorioidea sich fortspannt?.

Es scheint vielmehr, daß die Chorioidea nicht um der Lichtempfindung willen da sey, sondern um das im Durchsichtigen, selbst in der Nervenhaut ins Unbestimmte sich verstrahlende Licht zu beschränken, und hiemit die Bilder erst möglich zu machen. Wo diese fehlt, dort wird wohl Lichtempfindung statt haben, nie aber sich ein Bild gestalten. Um diesen Gegenstand näher zu erforschen, nahm ich einen brennenden Wachsstock um die Flamme so klein als möglich zu haben, und brachte diese mit ausgestreckter Hand, in den der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven entsprechenden Ort des Gesichtsfeldes. Die Flamme verschwand sogleich und an ihrer Stelle ward ein schöner rother Nimbus zu sehen. Dieser Nimbus ist

vollkommen gleichförmig, sobald man aber die Lichtflamme nur etwas abwärts oder aufwärts nach aussen verrückt, so entsteht sogleich an der entgegengesetzten Seite eine schwarze Lücke in ihm, die sich parabolisch aufwärts, abwärts oder seitwärts ausbreitet, und an ihren Rändern mit dem Scheine der Flamme begränzt ist. Führe ich die Flamme in einem kleinen Kreise herum so bewegt sich eben so ihr gegenüber jene Schattenlücke mit ihren Lichtgränzen herum.

Ich finde in diesen Licht- und Schattenbewegungen die grösste Aehnlichkeit mit jenen welche in dem Körnchen einer unreinen Glasscheibe stattfinden, wenn man sie vor einem begränzten Lichtbilde hin und her bewegt, indem um das Körnchen herum an der jedesmal dem Lichte entgegengesetzten Seite ein Schattenbild an der gleichnamigen ein Lichtbild

herumwandelt so wie man die Glas-
scheibe in einem Kreise um das durch-
zusehende Licht herumführt. Es könn-
ten wohl in beiden Fällen dieselbe
objective Bedingungen statt finden.
Wie nämlich dort in der Scheibe das
Körnchen nichts anderes als eine klei-
ne Glaslinse ist, so stellte der ins In-
nere des Auges eintretende nabelför-
mig vorstehende und dann erst in die
Nervenhaut verfließende Gesichtsnerv
ein ähnliches vor.

Der rothe Nimbus ist dadurch
bedingt, daß das ins Innere des Ner-
venmarkes eindringende Licht in ihm
als einem halbdurchsichtigen Mittel
getrübt wird. Auf gleiche Weise er-
scheint ein Licht roth, wenn es durch
Porzellän oder durch mehrfache Per-
gamentblättchen gesehen wird.

XII.

Die Lichthöfe.

Die subjectiven Höfe um Lichtflammen, und um andere stark beleuchtete Bilder auf dunklem Grunde, so auch des Breiterwerden des lichten Bildes selbst, wäre ich geneigt an obigen Nimbus zunächst anzureihen. Ich betrachte die Nervenhaut als ein trübes Mittel dessen Trübheit durch die Discontinuität der Markkugeln bedingt ist, welche, obwohl einzeln durchsichtig, dennoch durch die vielfache Reflexion an ihren Oberflächen die Intension des durchgehenden Lichtes schwächen, seine Qualität ändern, daß es farbig wird, und seine Richtung vielfach ableiten, so daß nach denselben Gesetzen wie außerhalb des Organismus, in einem vor einem Lichte schwebenden Dunste oder in

einem weissen Glase bald ein lichter Schein allein, bald mit farbigen Rändern erscheint, nur mit dem Unterschiede, dafs in der Netzhaut alle Modificationen des Lichtes eben dort wo sie entstehen auch empfunden werden.

Dafs übrigens ähnliche Höfe auch durch Trübung der übrigen Medien des Auges entstehen können versteht sich von selbst. Nach der vorgetragenen Ansicht mufs das Pigment an der Chorioidea des Auges, und diese selbst nicht wenig Einfluss auf die Begrenzung, Intension und Qualität der Lichtempfindung ausüben, indem das durch die Nervenhaut gehende Licht, entweder im Pigmente, wenn es dunkelgefärbt ist gedämpft, oder wenn es hellgefärbt oder gar metallisch glänzend ist, mit mehr oder weniger Energie in die Nervenhaut und in die übrigen Medien des Auges reflectirt

wird, was sowohl auf Verstärkung und Veränderung der Lichtempfindung selbst, als auf verschiedene Färbung und Beleuchtung der Schattenparthien der Bilder Einfluss haben wird: Gewiss würden diesem gemäß die Gegenstände uns sehr verschieden gefärbt und beleuchtet erscheinen, wenn wir uns in den Gesichtssinn anderer Thiergattungen versetzen könnten.

XIII.

Die Aderfigur des Auges.

Die eben erwähnten Lichthöfe dienen mir, um im Inneren des Auges eine Figur zu entdecken die ich ihrer Conformation wegen Aderfigur nenne. Wenn ich eine Kerzenflamme einige Zolle vor dem rechten Auge langsam vom Aeußern des Gesichtsfeldes nach

den entgegengesetzten Seiten in verschiedenen Richtungen, wohl auch im Kreise herum führe so erscheint mir in dem durch den Lichthof matt beleuchtetem Grunde ein schwarzes (Fig. 23.) Adergeflecht welches von der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven ausgeht, zwei Hauptzweige nach oben und zwei nach unten abgiebt, von denen wieder zwei quer und bogenförmig nach Innen gehen, und sich gegen die Mitte des Gesichtsfeldes verzweigen. Hier in der Mitte ist ein kreisförmiger dunkler Fleck der bei verschieden einfallendem Lichte als eine Grube erscheint, was aber nur seiner Verdopplung zuzuschreiben ist, indem jede Parthie der Figur an den dem Lichte entgegengesetzten Seiten ein matt leichtendes Nebenbild zeigt, welches sich von dem Schattenbilde nur halb getrennt hält. Eine ähnliche Aderfigur erscheint mir im linken Au-

ge jedoch ist der Fleck in der Mitte unregelmässig. (Fig. 24.)

Die eine und die andere hat an der Ursprungsstelle ihrer Zweige einen dunklen senkrecht länglichen Fleck mit einem lichten Scheine umgeben. Sonst erscheint mir diese Figur noch wie ich schon anderwärts berührt habe bei Hervorbringung der Licht - Schattenfigur, wenn ich das Auge nach Innen wende und das Licht von der Seite einfallen lasse; ferner bei der galvanischen Lichterzeugung, und auch sonst ohne diese, wenn ich das Auge stark drücke; ferner in mattleuchtenden Blendungsbildern, aber nur fragmentarisch und augenblicklich sich verlaufend, wenn ich in der Abenddämmerung eine große weisse Fläche einige Zeit lang anstarre und dann das Auge schnell schliesse.

Ihrer Conformation nach muß ich sie für das Bild der Centralvene

halten, obwohl ich bis itzt noch auf keine Weise in ihr eine Blutbewegung bemerken konnte.

XIV.

Die Blendungsbilder.

Es ist ein unabweisharer Glaube des Naturforschers daß einer jeden Modification des Subjectiven innerhalb der Sinnensphäre jedesmal eine im Objectiven entspreche. Gewiß sind die Sinne die feinsten und erregbarsten Messer und Reagenten der ihnen gehörigen Qualitäten und Verhältnisse der Materie, und wir müssen innerhalb des individuellen Kreises des Organismus eben so die Gesetze der materiellen Welt erforschen, wie der Physiker äußerlich durch mannigfaltigen Apparat.

Könnte das Subjective alle Materie so innig oder noch inniger durch-

dringen, wie es die Nervenmasse durchdrungen hält, so würden wahrscheinlich unzählbare neue höchst zarte Modificationen derselben zur Erscheinung kommen, von denen man es itzt kaum wagen möchte eine Ahnung zu fassen. Obwohl diese deswegen doch statt finden mögen, wenn gleich das Subjective nicht in innigeres Verhältniß zum Materiellen getreten ist. Wo das hingegen geschieht, dort müssen allerdings Schwärme von neuen ungewöhnlichen Erscheinungen zu Tage kommen, die, insoferne sie auf den beschränkten Kreis des gewöhnlichen Erdenlebens störend einwirken, pathologische genannt werden mögen. Hieher gehört wohl vor anderen die Hypochondrie und Histerie, so wie ein großer Theil der übrigen Nervenkrankheiten. Diesemnach wäre es allerdings erlaubt, die Gesetze des Lichtes an den Phänomenen

innerhalb des Lichtorgans selbst zu studiren, wie wir es an denen der Aussenwelt thun; und, wie wir das im physikalischen Bereiche Gefundene wieder im Sinnesorgane selbst suchen und finden eben so das in diesem sich ergebende im Objectiven vor auszusetzen und zu erwarten. Gleichwie ich oben beim Erklärungsversuche der Druckfigur Lichtentwicklungen annahm, die weit über alle Erscheinung in der Aussenwelt gehen, und nur in der Nervenmasse selbst empfunden werden, so glaube ich an den bei Blendung durch starkes Licht oder nach Anschauen stark beleuchteter Gegenstände im Inneren des Auges zurückbleibenden Bildern, ihren Verwandlungen und Farben, Modificationen des Lichtprinzips zu finden, denen wohl in der materiellen Welt ausserhalb des Organismus noch keine Erscheinung entsprechend vor-

gekommen ist, die aber defswegen doch nicht aufhören materiell zu seyn, und ich bin geneigt zu glauben, daß in jedem Körper während und nach der Beleuchtung, ein ähnliches Abklingen des Lichtes statt finde, wie dort in der Netzhaut, wenn es auch übrigens noch nicht zur Erscheinung vorgedrungen ist, indem der Sinn, dessen Bestimmung doch ist, endlich zu seyn, um für alle Grade der einwirkenden Potenz Empfindlichkeit zu besitzen eine unendliche Breite haben müßte.

Die größte Analogie mit diesen Blendungsbildern, (so will ich sie der Kürze halber nennen, weil sie das Wesen der Blendung des Auges ausmachen) mag wohl die Phosporescenz haben, obwohl ich übrigens gerne beide neben einander stehen lasse ohne Eins aus dem Andern erklären zu wollen.

Ja im Gegentheile scheinen sie sich umgekehrt gegen einander zu verhalten; denn, wenn das gelbrothe Licht, wie das weisse, lebhaft und lange ausdauernde Blendungsbilder zurückläßt, so sind die des Blauen nur schwach und kurz dauernd ohne die Reihe von Roth, Blau und Grau bis zum Verschwinden durchzuwandern wie die Vorigen.

Umgekehrt verhält es sich bei der Phosphorescenz wo nach Seebecks Versuchen das blaue Licht die Phosphorescenz schnell entzündet, das gelbrothe sie eben so schnell dämpft und ablöscht. Diesemnach würde es scheinen, wie wenn sich das Phosphorlicht zum Blendungslichte als freyes zum gebundenen, als nach Aus- sen gehendes zum nach Innen gehenden Lichte verhielte, und als wirkte der gelbe Lichtpol nur dadurch blendend und beleidigend auf das Auge,

weil er das Licht nach Innen treibt und anhäuft, der blaue schonend und besänftigend, weil ers nach Aussen entbindet, und den Sinn davon befreyt.

Nun einiges zur genaueren Entwicklung der Erscheinungen der Blendungsbilder.

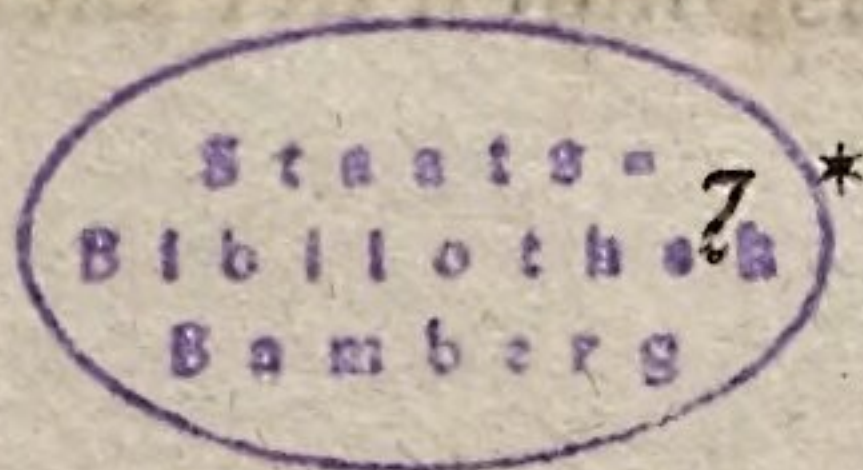
1) Wenn ich eine Kerzenflamme nur augenblicklich ansehe, und das Auge schnell mit der Hand bedecke, dafs das Gesichtsfeld vollkommen finster ist, so bleibt im nächsten Momente nach dem Anschauen noch ein gleiches helles Flammenbild stehn, das schnell von der Peripherie nach Innen zu verlöscht und einem hell rothen Platz macht, das auf gleiche Weise, und eben so schnell verschwindet und gegen die Mitte einen dunklen Raum hinterläfst. Während diesem bleibt der ursprüngliche Umrifs der Flamme in einem schwachgrauen Lichte stehen, welches nun

nachdem die erste Erscheinung abgeblitzt hat allmählig schön weiß wird und sehr deutlich die Kerzenflamme samt dem Dochte darstellt. Diese verkleinert sich nun langsam nach Innen zu, und läßt ihren ursprünglichen Umriss als einen dunklen Rand um sich stehen der mit einem grauen Scheine umgeben ist.

Wenn endlich auch das weisse Bild gänzlich verschwunden ist, bleibt nur der schwarze Umriss der Flamme mit grauem Scheine zurück, bis auch über diesen der graue Schein sich schließt und gänzlich verdämmert. Wende ich im ersten Momente der Erscheinung das Auge schnell gegen eine weisse Fläche, so bleibt das Blendungsbild eine kurze Zeit ganz unverändert, weil die Aufmerksamkeit ganz in die subjective Sphäre des Auges verloren ist, und weil das äussere Licht zu schwach ist, um das

innere blendende zu überstrahlen
Sobald aber der erste Moment vor-
über ist, schwebt das im Finstern weis-
se Flammenbild dunkelgrau auf dem
vorgehaltenen Papiere, und hat ei-
nen weissen Rand um sich, der mit
einem schwachen Schatten umgeben
ist.

Je grauer der objective Hinter-
grund wird, desto dunkler wird das
Bild der Flamme, bis zu einem ge-
wissen Grade, wo es wieder weifs zu
erscheinen anfängt in eben der Stu-
fenfolge als der Hintergrund sich ver-
finstert. Wenn ich die Lichtflamme
mehrere Secunden angeschaut habe
so finden dieselben Verwandlungen
statt, nur in gröfseren Zeitverhältnis-
sen. Im Durchschnitte zähle ich auf
eine Secunde des Anschauens zwanzig
Secunden der Dauer des Blendungs-
bildes.



2) Das andere Extrem dieses Versuches findet statt bei langem Anschauen der Kerzenflamme.

Ich habe die Perioden des Anschauens von zwölf Secunden bis zu einer Minute andauern lassen, und immer das Nachhalten der Blendungsbilder dem ersten Anschauen proportional ($1 : 20$) und die Nacheinanderfolge der verschiedenen Flammenbilder dieselbe gefunden, nur dafs in diesem Versuche die farbigen ihrer Lebhaftigkeit und Dauer nach vorherrschen. Um die ganze Erscheinung leichter und deutlicher sich vorzustellen, denke man sich ein blendend weisses, ein gelbes, ein rothes, ein blaues, ein mild weisses und ein schwarzes Flammenbild von gleicher Gröfse, und wie Blätter über einander gelegt, und einander vollkommen deckend. Im ersten Momente nach dem Anschauen der Lichtflamme,

wenn das Auge bedeckt worden, sieht man nur das blendende Flammenbild welches aber blitzschnell von Aussen nach Innen verschwindet, und dem gelben den Platz läßt; dieses dauert länger als das vorige, und verschwindet auf gleiche Weise; dasselbe gilt von jedem folgenden bis auf das schwarze, welches am längsten stehen bleibt, bis auch es vom grauen Scheine der die ganze Erscheinung umgab verschlungen wird. Jedoch darf man sich nicht vorstellen, daß ein farbiges Flammenbild auf das andere warte bis es verschwinde, sondern sie nehmen vom blendendweißen bis zum schwarzen in abnehmenden Geschwindigkeiten zugleich von der Peripherie ab, so daß ihre Ränder in verhältnißmäßiger Breite einander überragen.

Die ganze Erscheinung erinnert unwillkürlich an das epoptische Far-

benspiel, wobei man auch versucht wird mehrere farbige Schichten übereinander anzunehmen, wovon die obersten bei vermindertem Drucke verschwinden, und den folgenden Platz machen. Ich habe nicht finden können, daß die Blendungsbilder von einem schwarzen auf einen weissen Hintergrund geworfen ihre Farben nach der Regel des Gegensatzes veränderten. Das gelbe wird unscheinbar und läßt das Rothe durchscheinen, oder höchstens grau, das Rothe violett, das Blaue bleibt blau oder wird grünlich sobald die weisse Hinterfläche nur etwas ins Gelbe schießt; der schwarze Rand läßt das Weisse rein durchscheinen indess der graue Schein die weisse Grundfläche mit schwachem Schatten deckt.

Es versteht sich, daß jene einander deckenden Flammenbilder nur

um der Darstellung willen angenommen sind.

Meine Ansicht über diesen Gegenstand ist folgende.

Das Blendungsbild verhält sich gegen das äussere Licht wie ein trübes Mittel was aber in gehöriger Finsterniss selbst leuchtend ist. Wird es auf eine weisse Fläche geworfen, so scheint diese nur gelblich hindurch indeß das schwache Licht des Blendungsbildes selbst wegen stärkerer Erregung der Netzhaut durch das von den Seiten eindringende Licht unscheinbar wird. Sobald der äussere Grund sich allmählig verdunkelt, leuchtet das Blendungsbild nach und nach wieder bis er vollkommen finster wird. Am dunkelsten wird das Blendungsbild erscheinen, wenn die Intension des äusseren Lichtes gerade der des Inneren gleich ist, wo also das Durchscheinen desselben durch

das Blendungsbild zugleich am meisten gehindert wird, indess die Erregung der übrigen Netzhaut groß genug ist um für das schwache Licht des selbstleuchtenden Blendungsbildes unempfindlich zu machen. Bei der Erscheinung im zweiten Versuche fände dasselbe statt, nur dass da in der Mitte die Trübung des äusseren Lichtes so stark ist dass darüber das Innere obwohl matt und grau sichtbar wird. Das rothe und blaue Bild trüben das äussere Licht weniger, und jenes zeigt sich durch eingemischte Dunkelheit nur etwas violett, dieses bekommt einen Stich ins Grüne weil die schwächste Trübung des äusseren Lichtes gelblich ist. Noch muss ich bemerken dass innerhalb des Blendungsbildes sowohl während dem Anschauen als beim allmählichen Verlöschen desselben der kreisrunde Fleck in der Mitte und einige Fragmente

der Aderfigur (Fig. 23.) immer in der jedesmal verloschenen Farbe noch eine Weile gefärbt zurückbleiben. Wenn man die Lichtflamme lange angeschaut hat so lösen sich mehrere Folgen farbiger Bilder ab die glänzender sind als die oben angeführten, und die einen sehr schnellen Verlauf haben, so daß es einer strengen Aufmerksamkeit bedarf um sie gewahr zu werden.

3) Wenn ich einige Augenblicke in die Sonne, oder auf die blendend weisse Stelle eines, in den Focus eines Brennglases gehaltenen Papiers schaue, so bleibt ein blendend weisses Bild in dem völlig verfinsterten Gesichtsfelde zurück. Dieses dauert sehr lange an, bis die farbigen Bilder erscheinen, die hier verhältnismässig einen sehr schnellen Verlauf haben. —

In den beschriebenen drei Fällen haben wir also einmal die läng-

ste Dauer des mild weissen Blendungsbildes, das andermal der farbigen, endlich des blendend weissen. Es fehlte noch anzugeben, unter welchen Bedingungen das schwarze Bild und der graue Schein ihre längste Dauer haben.

4) Ich vermuthete sogleich nach dem Gange der ganzen Erscheinung, daß es dann stattfinden werde, wenn ich ein weniger blendendes Licht als die Kerzenflamme anstarrte. Ich wählte hiezu das Fenster welches ich bei einem grau überzogenen Tageshimmel durch zwanzig Secunden starr ansah. Nachdem ich das Auge mit der Hand wohl bedeckte, erschienen mir zuerst die Scheiben weifs, die Rahmen schwarz. Während nun die weissen Vierecke verschwanden, und schwarze an ihre Stelle traten, wurde das Fensterkreuz nach und nach licht; so wechselte die Erscheinung

zwischen Licht und Finsterniß vier bis fünfmal, bis alles in einen schwachen grauen Schimmer zerfloß. Dies dauerte fünf Minuten, und auch dann, als ich die Hand vom Auge zog und schwaches Licht durch die Augenlieder einströmte, stand das Fensterbild wieder in voller Deutlichkeit mit dunklen Scheiben und lichten Fenster-rahmen da.

Die Dauer des Blendungsbildes ist in diesem Falle viel länger als man nach der Intension des Lichtes und nach Maßgabe der vorhergehenden Versuche erwarten sollte. Ein ähnliches Bewandniß hat es mit weißen Papierschnittchen auf schwarzem Grunde; ihre dunklen Nachbilder erhalten jederzeit einen grauen Schein der abwechselnd zerfließt und die Ränder des Bildes aufhebt dann sich wieder sammelt, und diese erscheinen läßt. In dem mittlern Mo-

mente zwischen dem Licht und Schattenwechsel der Theile des Bildes verschwindet jedesmal alle Raumbegrenzung bis sie wieder mit entgegengesetzter Beleuchtung erscheint.

5) Die Farbenbilder und ihre Gegensätze gehören ebenfalls in diesen Abschnitt. Bei stärkeren Beleuchtung erleiden sie sogar dieselbe Folge von Verwandlungen wie die Lichtflamme.

6) Newtons gedrehte Farbenscheibe, gehört ebenfalls unter die Blendungsbilder als Grundphänomen.

Wie der geschwungene Feuerbrand, wegen nachleuchtender Spur im Auge einen lichten Kreis hinterläßt, der die Finsterniß des Hintergrundes deckt, so läßt jedes farbige Segment der Scheibe nach dem Antheil der seiner Farbe mehr oder weniger zukommenden Helligkeit eine lichte Kreisfläche auf der Netzhaut

zurück indess das Schattenhafte der Farben bedeckt und überstrahlt wird. Diese Bedeckung ist jedoch nie vollkommen. Ein jedes schnell Bewegte, insoferne es eine Linie oder Fläche vorgaukelt erscheint als ein Halbdurchsichtiges, und läßt den lichten oder dunklen Grund mehr oder weniger getrübt durchsehen, was in der Natur der Blendungsbilder liegt, die im geringeren Grade, nie die Reizbarkeit fürs äussere Licht gänzlich aufheben. Dasselbe findet bei der Farbenscheibe statt; die weniger lebhaften Farbensegmente, bilden ebenso gut ihre Scheiben als die lebhaften, und decken und durchdringen einander wechselweise. Daher die entstandene Farbe nie ein reines Weiss, sondern ein Grau ist, das in eine oder die andere der Hauptfarben schielt. Jedoch ist dieses Grau immer lichter, als die Summe des

Lichtes aller Farben erwarten liefse, weil zu dem objectiven Lichte noch das nacheleuchtende der Blendungsbilder hinzutritt.

Dafs an der Subjectivität dieses Phänomens, auch ohne die, von selbst klare Analogie mit dem Feuerkreise, nicht zu zweifeln ist läfst sich folgendermassen darthun. Wenn man nämlich mit derselben Geschwindigkeit als sich die Farbenscheibe umdreht den Kopf oder den Augapfel im Kreise mitbewegt, so vermischen sich die Farben nicht, weil ein jedes bewegte Segment, wegen gleichnamiger Bewegung des Auges dieselbe relative Stelle auf der Netzhaut behauptet. Dasselbe geschieht, wenn man während der Umdrehung die Augen geschlossen hält sie dann plötzlich öffnet und wieder schliesst, wo ebenfalls die einzelnen Farbenabtheilungen, jedoch etwas verwaschen unterschied-

den werden weil während dem kurzen Offenseyn des Auges das Nachbild nur einen kleinen Kreisabschnitt bilden konnte. In beiden diesen Fällen kann das Blendungsbild nicht zur Erscheinung kommen, weil dieses jedesmal, um zu erscheinen einen von seinem Urbilde in der Farbe unterschiedenen Hintergrund fordert, was erst dann geschieht, wenn das Auge ruht und die Scheibe umgedreht wird.

Wenn ich bei starker Beleuchtung etwas länger auf die schnell bewegte Farbenscheibe hinsehe, so erscheint nach und nach die Lichtschattenfigur (I.) des offenen Auges mit einer Lebhaftigkeit und Deutlichkeit als man sie sonst selten zu sehen bekommt, was ganz einer ihrer Hauptbedingungen, nämlich dem schnellen Wechsel von Schatten und Licht entspricht indem die Farben ebenfalls

mehr oder weniger als Schatten und Licht gegen einander stehen.

7) Noch muß ich der leuchtenden Raute erwähnen, die denselben Verlauf ihrer Verwandlungen wie die Blendungsbilder hat, und ebenfalls zu Ende ein dunkles Bild mit lich-tem Scheine zurückläßt die (Schein und Bild) lange Zeit gegen einander zwischen Licht und Schattenwechsel schwanken.

XV.

Trübe Streifen beim An- schauen Paralleler Linien.

Schon seit langer Zeit bemerkte ich wenn ich ein genau ausgeführtes Parallellinienfeld in einem Kupferstiche fixirte, ein unbestimmtes Flimmern darin, und wenn ich das Blatt vor

oder rückwärts oder um einen Mittelpunkt hin und her bewegte so wurde streifenweise das Sehen getrübt, und die einzelnen Linien ununterscheidbar, und zwar waren bei horizontalen Linien die Streifen ebenfalls horizontal aber etwas unregelmässig, bei senkrechten senkrecht, bei concentrischen Kreislinien liefen sie als schattichte Segmente je nachdem das Auge oder das Blatt bewegt wurde im Kreise hin und her. Lange konnte ich dieses Phänomen nicht erklären. Einige Zeit begnügte ich mich damit, es den Blendungsbildern als Grundphänomen zu unterordnen. Ich hatte mir es auf folgende Weise sehr wahrscheinlich gemacht. Ich zeichnete eine Zahl schwarzer paralleler linienbreiter Streifen, in Linienentfernungen von einander auf ein schön weisses Papier. Starrte ich nun einen Punkt im weissen Intervalle eine Wei-

le an, und blickte plötzlich in den nächsten schwarzen Streifen hinein, so erschien das Weisse weisser, das Schwarze schwärzer, weil nun die zuvor die schwarzen Streifen aufnehmende Stellen der Retina, als die vom Reize verschonten, mit desto gröfserer Empfindlichkeit das Licht der weissen aufnahmen, indess das schwarze Nachbild des Weissen die Dunkelheit der schwarzen Streifen noch vermehren half. Bewegte ich nun das Auge wieder zurück auf den weissen so war nun alles wie verwaschen, die schwarzen Streifen sowohl als die weissen wurden mehr oder weniger grau, und es brauchte wieder eine Weile bis beide deutlicher nebeneinander standen. Während dem zweiten Blicke wurde nämlich das vom ersten Hinblicke zurückgebliebene weisse Blendungsbild der weissen Streifen vor dem nun schwar-

zen Grunde in sich selbst mehr entwickelt, wie dieses beim Bedecken des Auges geschieht, indess sich an den vorigen Stellen der schwarzen Streifen neue Blendungsbilder der weissen bildeten, die um so stärker waren je greller beim zweiten Hinblicke Schwarz und Weiss gegen einander standen. Indem auf diese Art die Blendungsbilder sich entwickelten, mußten nothwendig die objectiven getrübt werden. Eben so breiteten sich die Blendungsbilder über die objectiven und umgekehrt, beim vor- und rückwärts Bewegen des Blattes, eben so bei Verrückung der Horizontalen wodurch secundäre Streifen gebildet wurden, deren Richtung durch die primären bestimmt war.

Hiemit glaubte ich, mir die Erscheinung abgeleitet zu haben. Jedoch liess mir der Umstand noch einen Zweifel zurück dafs bei Kupfer-

stichen das Anstarren nicht nöthig war, sondern gleich beim ersten Blicke die Streifen erschienen wenn ich das Blatt bewegte. Ich untersuchte also die Erscheinung noch näher, und wurde bald eines Anderen belehrt.

Ich nahm dieselbe Zeichnung von linienbreiten schwarzen Streifen auf weißem Grunde stellte sie senkrecht dem Auge gegenüber und fixirte sie nun mit dem Auge indem ich mich langsam in gerader Linie davon entfernte; so lange sie innerhalb dem Raume meines deutlichen Sehens war, (von 3 bis 11 Zollen) waren die Ränder scharf begränzt, so wie ich über diesen hinauskam, theilten sich die weissen Streifen in zwei Nebenbilder, eben so die schwarzen, und bewegten sich über die zunächst gelegenen Hauptbilder so dafs nun Weifs mit Schwarz, Schwarz mit Weifs gedeckt war, jenes gelblich, dieses bläulich

durchblickte; Dies fand statt bei einer Entfernung von fünfzehn Zollen.

Bewegte ich mich weiter bis achtzehn Zolle, so übergriffen einander die benachbarten Neben- und Hauptbilder, so daß nun Weiß über Weiß, Schwarz über Schwarz zu stehen kam und so die ursprünglichen Bilder wieder in grösserer Intensität erschienen. Beim fortgesetzten Entfernen des Auges wiederholten sich diese Verwandlungen mehrmals bis endlich die Streifen gänzlich ununterscheidbar wurden. Nahm ich nun nach und nach immer schärfere Hohlgläser, so konnte ich die Entfernung noch weiter fortsetzen. Mit diesem nun identisch, nur hier ins grössere gezogen, ist das angegebene Phänomen beim Anschauen des Kupferstiches.

Der objective Grund sind wohl die einander übergreifenden Lichtke-

gel hinter dem Brennpunkte der Krystalllinse. Auch ist zu bemerken, daß die hier vorkommenden Nebenbilder eine gleiche Eigenschaft wie die Blendungsbilder haben, indem sie das mit Weiß bedeckte Schwarze bläulich, das mit Schwarz bedeckte Weiß gelblich erscheinen lassen. Eben so brachten gelbe und blaue Streifen durch Deckung der Nebenbilder Violett und Grün hervor. Es ist also die Stelle der Netzhaut wo ein Nebenbild sich mahlt noch immer zugänglich für äußere Gegenstände, nur mit veränderter Empfindlichkeit.

Zunächst hieher gehört wohl auch folgende Erscheinung. Wenn man einen Kamm mit feinen Zähnen nahe am Auge haltend gegen eine hellweise Fläche sieht so erscheinen zwischen den einzelnen schwach sichtbaren Zähnen sehr feine mit ihnen parallellaufende schwarze und weisse

Linien, man mag die Zähne in welche Lage immer bringen. Hier mag wohl ein ähnlicher objectiver Grund statt finden, nur dafs hier die Lichtkegel wegen der Nähe des Gegenstandes noch vor dem Brennpunkte auf die Netzhaut fallen und einander mehrfach übergreifen. Uibrigens läfst sich vermuthen dafs die Schichten der Krystalllinse in beiden Phänomenen Einflufs haben.

XVI.

Zigzagförmiges Gewimmel nach Anschauung von Parallellinien.

Wenn ich auf einem Kupferstiche kräftig gezeichnete Parallellinien fünfzehn bis zwanzig Secunden starr ansehe, und dann das Auge schliesse,

so erscheint an deren Stelle ein Gewimmel von unbestimmten lichten und schattigen Zigzaglinien, die in senkrechter Richtung gegen die früher angestarrten Linien wogenförmig durcheinander laufen. Dieses Gewimmel dauert etwas kürzer als das erste Hinsehen, wird allmählig ruhiger und gleichmässig grau, bis endlich die Blendungsbilder der schwarzen und weissen Striche sich zeigen. Sind die schwarzen Linien dünn und die weissen Intervalle weit auseinander so erscheinen die Blendungsbilder bei Schliessung der Augen sogleich, ohne dieses Gewimmel.

Die schwarzen Streifen müssen nahe, und von gleichen Breiten mit den weissen Intervallen seyn. Uibrigens versteht es sich dafs dasselbe erscheint, wenn man das Auge statt es zu schliessen gegen was immer für einen entweder gleichförmig weissen

oder sonst gefärbten Grund hinwendet. Bis itzt ist mirs noch auf keine Weise gelungen dieses Phänomen abzuleiten; obwohl ich nicht zweifle das es nur eine Modification der Erscheinungen der Blendungsbilder ist. Eine Hauptbedingung dabei ist das die Linieen an einander sehr nahe stehen. Dieser Umstand dürfte wohl am ehesten zur Lösung des Problems leiten. Wahrscheinlich ist es mir das sich dieses Gewimmel auf den Licht und Schattenwechsel zwischen den Blendungsbildern und ihren Scheinen reduzieren lasse.

XVII.

Verwandlungen paralleler gerader Linien in wellenförmige.

Noch bemerkt man beim angestregten Anschauen der Parallellinien auf dem Kupferstiche ein Flimmern in denselben welches näher betrachtet in einem Theilweisen Aneinandernähern und Entfernen derselben besteht, so daß die Linien wellenförmig erscheinen.

Das Wesen dieser Erscheinung liegt zum Theile in der Perspective, zum Theil in den Blendungsbildern.

In dem Achsenpunkte des Sehfeldes sind die Linien etwas mehr von einander entfernt, und nähern sich einander an denen von demselben weiter abstehenden Stellen. Wie nun der Achsenpunkt im Linienfel-

de hin und her bewegt wird, neigen sich an den entfernteren Stellen die Linien gegen einander und entfernen sich in der jedesmaligen Mitte indess die ihnen entsprechenden Blendungsbilder ihre Gestalt behalten und sie vielfältig decken und durchschneiden wodurch eine Bewegung und mannigfaltige Beugung derselben entsteht, was ihnen ein wellenförmiges Ansehen giebt.

XVIII.

Willkürliche Bewegung der Pupille.

Bisher hat man die Bewegungen der Pupille, aufser einzelnen Ausnahmen, für unwillkürlich gehalten. Mir ist es gelungen dieselben auf folgende bestimmte Weise der Willkür zu unterordnen.

Ich beobachtete, daß, wenn ich durch ein Doppelfenster sehend, den Blick auf zwei Körnchen in der Glasmasse die in gerader Linie hinter einander standen wechselweise heftete jedesmal ein Körnchen um das andere undeutlich wurde, das entferntere beim Sehen auf das nähere, das nähere beim Sehen auf das entfernte. Um dabei die Bewegungen des Auges zu beobachten nahm ich eine Glasscheibe mit einem Körnchen und hielt sie vor einem Spiegel, in dem ich ebenfalls eine Stelle mit einem Punkte bezeichnete. Rückte ich nun das Körnchen, den Punkt und das Bild der Pupille im Spiegel in eine gerade Linie hinter einander, jedoch so daß jedes für sich sichtbar blieb, und blickte von einem zum anderen, so erweiterte sich die Pupille beim Sehen des Entfernteren, und verengerte sich beim Sehen des Näheren.

Nachdem ich diese Bewegungen lange wiederholt hatte, versuchte ich sie ohne Zwischenobjecte hervorzu- bringen und es gelang mir vollkom- men, so daß ich nun auch ohne be- stimmten Gegenstand ins Leere hin- sehend diese Bewegungen hervorbrin- gen kann.

XIV.

**Fleck in der Mitte des Ge-
sichtsfeldes beim ange-
strengten Nahesehen.**

Wenn ich vor einer hellweißen Fläche das Auge zum Nahesehen ein- richte so wie wenn ich in die nächst- mögliche Nähe sehen wollte so er- scheint mir in der Mitte des Gesichts- feldes ein weißer durchsichtiger Kreis mit einer bräunlichen halbdurchsich- tigen unbestimmt begränzten Umge-

bung. Lasse ich nun das Auge frey so verschwindet der Fleck und die weisse Fläche ist an der Stelle lichter als anderwärts. Komme ich dem nahesehenden Auge noch durch einen Druck an irgend einer Seite des Augapfels zu Hilfe, so wird der Fleck dunkelbraun und undurchsichtig, und hat eine lichtviolette halbdurchsichtige Umgebung, indess der weisse Kreis in der Mitte noch immer stehen bleibt; nur bekommt er bei noch mehr verstärktem Drucke einen braunen Fleck in die Mitte oder er verschwindet gar, und man sieht nur einige weisse Fleckchen an seiner Stelle.

Schliesse ich das Auge und verwahre es wohl gegen Alles äussere Licht, so erscheint an der Stelle des Fleckes ein schwacher Lichtschimmer mit einem dunklen Kreise in der Mitte. Wer das Auge nicht in einem angestregten Nahesehen zu halten ver-

mag, der nehme ein Blatt weisses Papier setze es mit einer Ecke an den inneren Augwinkel und wende nun das Auge kräftig nach Innen, so wird er die beschriebenen Erscheinungen mit leichter Mühe erhalten.

XX.

Sichtbarkeit des Blutum- laufs im Auge.

Bei dem eben beschriebenen Versuche bekam ich zum erstenmale den von Steinbuch beobachteten Blutumlauf zu sehen. In dem dunklen Flecke zu beiden Seiten des weissen Kreises (Fig. 25.) sah ich zwei gerade senkrechte lichte Linien in denen Reihen Blutkugeln sich bewegten und zwar in der zur Linken aufwärts, abwärts in der zur Rechten. Erst dadurch aufmerksam gemacht konnte

ich auch sonst ohne oder bei nur schwachem Drucke die laufenden Kügelchen bemerken.

XXI.

Fliegende Mücken.

Hier zunächst verdient eine Erscheinung erwähnt zu werden, die ich ebenfalls für sichtbare Blutkugeln im Auge zu halten geneigt wäre.

Wenn man bei aufgeregtem Gefäßsysteme (entweder durch heftige Leibesbewegung oder sonst durch eine fieberhafte Affection) gegen eine hellweise Fläche starr hinsieht (z. B. gegen einen gleichmäßig überzogenen Himmel oder gegen ein Schneefeld) so erscheinen in der Gesichtssphäre viele einzelne hellweisse Punkte (Fig. 28.) die plötzlich gleich Sternschnuppen an irgend einem Orte erscheinen,

sich in verschiedenen krummen und geraden Linieen, schnell fortbewegen und früher oder später wieder verschwinden. Wenn man gegen eine begränzte lichte Fläche schaut z. B. gegen ein Fenster, so bemerkt man daß ein jeder Punkt an der von der Mitte des Sehfeldes abgekehrten Seite ein eben so kleines Schattenfeld nachzieht.

Zwischen den kleineren bemerke ich auch einzelne gröfsere die nicht leicht bemerkbar und wie verwaschen sind und sich langsamer bewegen.

Ganz deutlich sind die gröfsere zu sehen, wenn man etwas schweres mit geneigtem Haupte gehoben, oder einige heftige Sprünge gemacht hat. Sie bewegen sich gleich Meteorren von den äufsersten Gränzen des Gesichtsfeldes, langsam bald gerade bald in verschiedenen Krümmungen gegen die Mitte, sind an der der Mit-

te zugekehrten Seite licht, an der entgegengesetzten dunkel, und werden wie sie mehr gegen die Mitte kommen immer verwaschener und unscheinbarer. Sie sind nur bei offenen Augen, und bei gehöriger Beleuchtung zu sehen, und von denen bei Nro. VII. erwähnten lichten Punkten, die auch im Finstern sichtbar sind und die übrigens mit ihnen gleiche Gröfse haben, wohl zu unterscheiden. Dafs sie zu ihrer Sichtbarkeit äufseres Licht fordern, und von einem Schatten begleitet sind kündigt sie hinlänglich als Körper an, indels ihr äufseres Ansehen, und der Umstand dafs sie bei aufgeregtem Blute häufiger erscheinen auf Blutkügeln hindeutet. Meine Meinung ist, dafs es frey in der wässrigen Feuchtigkeit herumschwimmende Blutkügeln sind, die in verschiedenen Entfernungen von der Krystalllinse

größer oder kleiner, mehr oder weniger sichtbar sind davon ihre Erscheinung und ihr Verschwinden abhängt. Dieses ist um so wahrscheinlicher, da nach starken Anstrengungen des Körpers wobei das Venenblut im Kopfe zurückgehalten wird, eine Art Hämophthalmus entstehen kann, wo das Blut in der wässrigen Feuchtigkeit ist. Es scheint mir zweckmäßiger die angeführte Erscheinung mit dem Namen fliegender Mücken zu belegen als die auch sonst darunter begriffenen in der Glasfeuchtigkeit sichtbaren Fasern und Gefäße, da diese ihren Ort nie beträchtlich verändern jene hingegen frei den ganzen Umkreis des Sehraumes durchschweben.

XXII.

**Krummliniger Strahlen-
kreis.**

Wenn ich die Hornhaut mittelst des Augenliedes stark gerieben habe, und dann an einer Seite des Augapfels drucke, so erscheint jedesmal nach plötzlich aufgehobenem Drucke in der Mitte des Gesichtsfeldes ein kleiner lichter Kreis (Fig 26.) und auſserhalb dieſem einzelne Bündel von parallelen grauen und weißen wellenförmigen Strichen bald auf dieſer bald auf einer andern Seite jenachdem die Stelle des Druckes am Augapfel verändert wird. Endlich bei länger fortgeſetztem Drucke zeigt ſich die Geſamtheit der Bündel als ein Strahlenkreis, der rechts von parallelen ſenkrechten Linien begränzt wird. (Fig. 26.)

Diese Figur ist von der Nro. XVIII. beschriebenen genau zu unterscheiden und kann ohne ihr und neben ihr hervorgebracht werden. Weil sie durch Reibung der Hornhaut bedingt ist, so glaube ich dafs ihr Sitz in der Hornhaut selbst sey, in welcher durch den Druck und die Reibung ein verändertes Cohäsionsverhältniß hervorgebracht würde, welches theilweise Abänderung in der Lichtleitung folglich auch verschiedene Durchsichtigkeit einzelner Stellen zur Folge hätte; wiewohl mich von der anderen Seite die Bestimmtheit der Linieen dieser Figur daran zweifeln läßt die wohl wegen dem Uiberstrahltwerden durch das äufsere Licht in diesem Mafse nicht statt finden könnte. Nach diesem Versuche ist das Sehen in jeder Entfernung auf mehrere Minuten getrübt. Dasselbe geschieht wenn man einige Zeit mit

in den Ellenbogenbug gedrückten Augen geschlummert hat.

XXIII.

Pulsirende Figur.

Wenn ich gelaufen bin, oder sonst heftige Körperbewegungen gemacht habe, so daß das Gefäßsystem stark erregt wird, und der Puls im ganzen Leibe fühlbar ist so erscheinen mir wenn ich gegen den lichten Himmel sehe grau und weiß schattirte gruppenweis gelagerte in einander verfließende Kugeln (Fig. 27.) zweie an der rechten Seite des Gesichtsfeldes eine Reihe an der unteren, dreie an der linken die mit jedem Pulsschlage sichtbar werden und wieder verschwinden. Noch deutlicher werden sie, wenn ich an irgend einer Seite des Augapfels drücke, wo sie auch

ohne vorhergegangene Bewegung sichtbar werden. Dasselbe geschieht bei angestrengtem Husten. Nebst diesen ist um den Mittelpunkt ein grosser bei weissem Grunde an seinem Rande schwach grau schattirter Kreis zu sehen der rechts an einen Bogen eines anderen Kreises gränzt. An der Peripherie dieses Kreises erscheinen jene pulsirenden Kugeln. Auch in der Mitte dieses Kreises zeigt sich jener Fleck pulsirend, der durch Druck an der Seite des Augapfels zum Vorschein kömmt. Endlich zeigen sich bei sehr heftigem Husten mehrere von der Peripherie zum Centrum jenes Kreises laufende Gefäßbilder grau und weiss und halbdurchsichtig die auch bei verfinstertem Gesichtsfelde schwach leuchtend sichtbar werden. Ich halte jenen Kreis für die erscheinende Krystalllinse, bei welcher die mehr gegen die Peripherie einfallenden

Strahlen wegen stärkerer Reflexion in ihrer Intension geschwächt werden (daher die graue Schattirung); indess das von der Seite einfallende Licht weniger gebrochen einen lichten Kreis bildet.

Die pulsirenden Gefäßbilder halte ich für die Erscheinung der sich an der hinteren Wand der Krystallkapsel verbreitenden Centralarterie.

XXIV.

Die feurigen Ringe.

Die feurigen Ringe welche beim Seitendrucke des Auges an den äußeren Gränzen der Gesichtssphäre erscheinen haben Eichel (Collectan. soc. med. havniensis 1774.) und Elliot (Beobacht. u. Vers. üb. d. Sinne) beobachtet und beschrieben und ersterer schöne Folgerungen für die Theorie des

Sehens daraus gezogen. Ich fand es nöthig sie zum Objecte einer näheren Betrachtung zu machen, um ihr Verhältniß zu den übrigen Phänomenen auszumitteln.

1) Wenn ich das Auge zum Nahesehen spannte so brachte die leiseste Berührung schon die Ringe hervor indess dieselbe beim Fernesehen beträchtlich verstärkt werden mußte. Dieser Umstand und die Erscheinung des bräunlichen Flecks beim Nahesehen so wie beim Drucke des Augapfels beweisen hinlänglich daß das Auge während der Thätigkeit des Nahehens contrahirt beim Fernesehen erschlafft werde. Zu derselben Bemerkung kam Home (Reils Arch. II. Bd.) bei seinen Messungen der Convexität der Hornhaut beim Ferne- und Nahesehen, wo das Unstättige bei letzterem eine Muskelanstrengung andeutete.

2) Diese Ringe so wie jene Nro. X. beschriebenen an der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven erscheinen morgens beim Erwachen am lebhaftesten. Beide scheinen ihrem Wesen nach identisch, nur der Richtung nach verschieden, indem hier die Retina nach innen, dort nach aussen mittelst des Gesichtsnerven gezerrt wird; und es müßten analoge Erscheinungen stattfinden wenn man die Albuginea ebenso an irgend einem Orte des Augapfels nach aussen zerren könnte.

3) Wenn man die Ecke eines Quartblatts weissen Papiers an den inneren Augenwinkel hält, das Auge stark nach innen wendet, und nun mit einem stumpfen zugespitzten Hölzchen an der äusseren Seite des Augapfels tief gegen die Orbita nach innen durch das Augenlid drückt, so erscheinen (Fig. 29) wie bei Nro. X. Fig. 22. viele parallele concentrische

abwechselnd schwarze und weisse Linien die von der äussern Begränzung des Kreises bis über den Fleck in der Mitte der Gesichtssphäre sich ausbreiten, und bei Veränderung der Druckstelle jedesmal dem schwarzen Kreise parallel bleiben. Um sie recht deutlich zu bekommen, muss man mit dem stumpfen Stiele sovielmöglich senkrecht in die Vertiefung zwischen dem Augapfel und dem Augenhöhlenrande drücken, weil auf diese Art der Druck viel tiefer an die Hinterwand des Augapfels dringt.

4) Bei der angegebenen Art des Druckes am äusseren Augenwinkel erscheint an der entgegengesetzten Seite auf dem vorgehaltenen weissen Papiere ein grosser schwarzer mehr oder weniger kreisförmiger Fleck an dessen gegen den Mittelpunkt des Sehfeldes gerichteter Seite jene parallelen schwarzen und weissen Striche

sich befinden. Der entgegengesetzte Rand des Fleckes ist mit gelblich weißem Lichte begränzt, das bei vermehrtem Drucke mit dem Stiele bald sich gegen die Mitte verbreitet bald den Fleck in zwey Theile scheidet. Der Fleck selbst ist an der Peripherie dunkelschwarz, nach innen dunkelblaugrün, auch dunkelviolettschillernd, was bei wohl bedecktem Auge ein schwaches Schimmerlicht giebt. Mit Rechte vergleicht ihn Elliot mit dem Auge an einer Pfauenfeder. In ihm bemerkt man mehrere Parthieen der oben beschriebenen Aderfigur schwarz in dem schillernden Lichte des Pfauenauges, die gerade dieselbe Verästlung haben wie dort angegeben ist.

5) Wenn man sehr weit nach hinten drückt daß die parallelen Streifen bis in die Mitte des Gesichtsfeldes gehen, so zeigen sich hier zwei



weisse Bänder, die sich verbreitend unter einem stumpfen Winkel nach aussen gehen und zwischen sich einen kleinen lichten Fleck halten; an der andern Seite ihrer Vereinigung ist ein bräunlicher halbmondförmiger Fleck. Beide folgen den jedesmaligen Bewegungen des Pfauenauges, indem sie sich um den Mittelpunkt des Sehfeldes wie um eine Achse drehen. Wird der Druck verstärkt, so rückt der schwarze Fleck bis gegen die Mitte hin, verschlingt die Schenkel der Bänder bis auf die Stelle ihrer Vereinigung die sich nun als ein weisser kreisrunder Fleck darstellt. Der halbmondförmige Fleck macht sich auf, legt sich zurück und verschwindet in den hinter ihm gelegenen Parallelen, indess ein halbkreisförmiger Vorsprung aus dem übrigen Lichte hineinrückt. Dieselben Bänder und Flecke zeigen sich in dem dunklen Mittelstreifen der

galvanischen Figur wenn man das Auge gleichsam durch denselben hin und her bewegt. (Fig. 16.)

6) Wenn man von dem Drucke an der Seite des Augapfels plötzlich nachläßt, so zieht sich der weisse Kreisfleck eben so schnell nach aussen zurück, und an seiner Stelle bleibt eine kurze Zeit ein lichtbraunvioletter Nebel der durch einen weissen Streifen in zwei Theile getheilt ist; gewöhnlich ist bei mir der obere stärker und dunkler als der untere. Manchmal bleibt er, besonders in der Mitte längere Zeit zurück, und hindert das deutliche Sehen.

7) Man kann sich des gegenwärtigen Versuches ebenfalls bedienen sich zu überzeugen, daß die Gesichtsfelder beider Augen in eins zusammenfallen; denn, drückt man an den einander links und rechts correspondirenden Stellen beider Augäpfel

so decken sich die hiebei erregten feurigen Kreise, und man kann, wenn man den Druck auf diese Art an allen erreichbaren Punkten versucht hat das ganze Gesichtsfeld in allen seinen Richtungen ermessen; woraus sich ergibt, daß jedes Auge das Seinige hat, beide aber einander vollkommen decken.

8) Bei verfinstertem Gesichtsfelde erscheinen die beschriebenen schillernden Farben in der Mitte des Kreisfleckes leuchtend, so wie auch der äußere Rand, der den schwarzen Ring umgiebt; die concentrischen Striche sind nicht unterscheidbar und geben nur einen matten Schein. Wenn man schnell vom Drucke nachläßt, so bewegt sich jedesmal ein heller Lichtstreifen von innen nach aussen gleich einem Blitzstrahle. Das bei offenem Auge gesehene Gelblichweiß am äußeren Rande des Kreisfleckes

ist bei bedecktem schwarz und reicht ebenfalls gegen die Mitte des Flecks hinein. Es ist also ursprünglich durchsichtig und hier nur schwarz aus Mangel des äusseren Lichtes. Dagegen ist das Schwarz des Randes und der concentrischen Linien eine wirkliche Sensation und behauptet sich auch gegen das äussere Licht.

9) Hieher gehört auch folgende Erscheinung. Wenn ich beim Waschen des Gesichtes mit der Handfläche vom oberen Augenhöhlenrande auf den Augapfel falle so erscheint mir jedesmal eine grosse lichte Kreisfläche, deren Licht an der Peripherie intensiver nach Innen schwächer ist. Dasselbe bemerke ich bei einem sanften plötzlichen Schlage mit dem Finger gegen die Hornhaut.

XXV.

Einheit beider Gesichtsfelder, Doppelsehen.

Eben im vorhergehenden Abschnitte habe ich die Art beschrieben, wie man sich mittelst der feurigen Kreise von der wechselseitigen Deckung beider Gesichtsfelder überzeugen kann. Dasselbe kann man auch auf folgende Weise.

Man trage die Distanz beider Pupillen seiner Augen auf ein Blatt Kartenpapier, und mache an den bezeichneten Stellen zwei Oeffnungen. Wird nun das Blatt knapp an die Augen gehalten, und man sieht vor sich ins Weite mit jedem Auge durch die ihm entsprechende Oeffnung, so fallen beide Oeffnungen in eine zusammen. Dasselbe geschieht wenn man statt den Oeffnungen zwei schwar-

ze Punkte macht. Diese Punkte entsprechen den Mittelpunkten der Gesichtssphären jedes Auges. Diese Punkte, obgleich auf dritthalb Zolle von einander entfernt fallen in Einen zusammen also auch die Gesichtsfelder.

Nun drang sich mir der Gedanke auf, daß wohl auch bei größerer Entfernung beider Augen, und bei veränderter Richtung der Pupillen wo sie z. B. krummlinig wie bei Thieraugen auseinander stehen, eine Vereinigung beider Punkte statt finden könnte. Ich nahm defshalb ein Blatt, bog dessen Rand etwas der Länge nach unter einem senkrechten Winkel und zerschnitt das Umgebogene in der Mitte damit ich es über der Nasenwurzel beugen könnte, und machte auf diesen Saum dessen Rand nach Aussen gewendet stand in der Distanz beider Pupillen zwei schwar-

ze Punkte. Rückte ich nun den Saum nahe vors Auge und sahe gerade vor mich hin durch denselben in die Ferne, so waren beide Punkte in einen vereinigt. Hielt ich das Papier in derselben Lage befestigt, und drückte nun mit den Zeigefingern oben von der Seite der Stirne hereinlangend, beide Augen von innen nach aussen, daß beide Augenachsen auseinandergiengen, so bewegte sich der linke Punkt rechts über den rechten, und dieser umgekehrt auf vier bis fünf Linien Distanz von einander, und erst, nachdem ich neben jenen Punkten nach Aussen auf zwei Linieen weit zweie zeichnete, fielen diese wieder in einen zusammen. Es läßt sich vermuthen daß bei größerer Divarication der Augen, wenn sie möglich wäre, dasselbe statt finden müßte, da in beiden Fällen nur ein quantitativer Unterschied da ist. Also wären auch

bei divergirenden Augenachsen die Gesichtsfelder in eins vereinigt.

Wenn man auf Entfernung einiger Schritte einen Gegenstand ansieht, und drückt nun beide Augäpfel aus einander, so rückt das Bild des rechten Auges nach links das des linken nach rechts, indess in der Mitte zwischen beiden der pulsirende Fleck sich zeigt der beim Drucke der Augen überhaupt zu erscheinen pflegt, und der dem Mittelpunkte der Retina entspricht. Wenn bei divergirenden Augenachsen zwei Gesichtsfelder entstehen sollten so müßte der gesehene Gegenstand in gleichnamiger Richtung mit dem Auge sich bewegen.

Also nicht bloß weil beide Augenachsen an ihren Enden sich vereinigen, sondern auch ohne diesem sind beide Gesichtsfelder immer in eins vereinigt.

Ich denke mir die Möglichkeit dieser Erscheinung auf folgende Weise. Jedes Auge kann so lange das Bewußtseyn ganz in dessen besondere Begränzttheit versunken ist als ein eigenes Individuum genommen werden welches in Beziehung auf die Außenwelt sein Vornen Oben und Unten, sein Links und Rechts hat. Dasselbe gilt von dem Tastsinne. Alle diese Begriffe aber sind relativ, und gelten nur in Rücksicht des Subjects und seines räumlichen Verhältnisses zum Objecte. Da es nun ein und dasselbe Bewußtseyn ist, was die hier vorausgesetzten besonderen Individualitäten der Sinne in Einheit verbindet, so müssen auch alle einzelnen Relationen in eine einzige zusammengehen. Ein gleiches müßte auch dann statt finden, wenn mehrere Menschenindividuen in ein höheres vereinigt werden könnten. Im

Gegentheile wieder könnte es eine Art Doppelsichtigkeit geben welche ohne dafs die räumlichen Verhältnisse der Organe geändert würden, eine Krankheit der Seele, als ein Zerfallen der Einheit des Bewußtseyns in seine untergeordneten Sphären zu denken wäre.

1) Wenn das einzelne Auge seine Individualität in Hinsicht des Gesamtbewußtseyns verliert, so dafs das Vorne jedes derselben in eins zusammenfällt, so geschieht dieses doch nicht in der Relation des Auges zu den Gegenständen insoferne sie nach dieser oder jener Seite vom Mittelpunkt des Gesichtsfeldes liegen. Was für das eine Auge von der Sehachse rechts für das andere links liegt und umgekehrt, und eben so nach oben und unten, wird auch so gesehen. Es werden also Gegenstände die zwischen beiden Sehachsen liegen immer

doppelt gesehen werden müssen, wenn gleich die Mittelpunkte der Sehfelder in einen zusammenfallen. Bei entfernten Gegenständen wird dieses Doppeltschauen unbemerktbar seyn, weil die Relationen derselben zu einem wie zu dem anderen Auge wegen Länge der Entfernungslinien und Kleinheit der Winkel fast dieselben bleiben. Nicht so in der Nähe, wo die Relationen eines und desselben Punktes außerhalb der Augen, zu jedem einzelnen derselben immer geschiedener werden je bedeutender die relative Größe der Entfernung beider Augen zu den übrigen Entfernungen wird. Am auffallendsten wird die Doppelt-sichtigkeit, wenn beide Augenachsen nahe vor der Nasenwurzel einander durchschneiden, indem man z. B. auf den vorgehaltenen Finger sieht. In diesem Falle gehen sie hinter dem Durchschnittspunkte weit auseinander

und es fallen viele Gegenstände zwischen sie die von dem einen Auge rechts von dem anderen links gesehen werden, und die dann bei Vereinigung der Gesichtsfelder doppelt durcheinander stehen.

Die Doppelsichtigkeit ist also der Natur des Sinnes gemäß, und kommt nur deswegen weniger zum Bewußtseyn, weil die Aufmerksamkeit jedesmal vorzüglich auf die sich am Gegenstände vereinigenden Achsenpunkte concentrirt ist, und nebst dem, daß gewöhnlich ein Auge schwächer ist als das andere, so besitzt der Gesichtssinn noch eine Art Abstraktionsfähigkeit vermöge welcher er bald in der Sphäre des einen bald des anderen Auges sich festhalten kann.

2) Es giebt ferner noch eine andere Art Doppelsichtigkeit aber nur eines einzelnen Auges. Wenn man

den Augapfel nahe ober - oder unterhalb der Hornhaut gelinde drückt so werden die Bilder der Gegenstände kleiner, deutlicher, und es treten von ihnen auf eine oder die andere Seite nach Verschiedenheit des Druckes matte Nebenbilder ab. Dasselbe geschieht, wenn man den äusseren Augwinkel nach Aussen zieht. Einigemal dauerte diese Doppelsichtigkeit bei mir mehrere Stunden nachdem ich den Augapfel über Nacht mit einem Säckchen Eisenfeilspäne beschwert hatte. Ich glaube dass sich diese Erscheinung auf die Erfahrung der neueren physiker reduciren lässt, vermög welcher das Licht einfach brechende Substanzen durch Druck und Spannung doppelbrechend werden, (Brewster.)

3) Endlich gehört hieher, die, nur bei Kurzsichtigen statt findende Vervielfachung der Gegenstände, wenn

sie aus dem Punkte ihres deutlichen Sehens getreten sind. Trete ich langsam vor einem Buche zurück über die Distanz meines deutlichen Sehens, so werden erst die einzelnen Buchstaben verwirrt, indem ihre Nebenbilder über die Grundbilder laufen. Bei weiterer Entfernung geschieht dasselbe mit den Linieen, auf eben die Art wie ich es oben Nro. XV. von den parallelen Strichen beschrieben habe. Vielleicht sind die Substanzen im Auge der Kurzsichtigen in einer Uiberspannung und eben deswegen doppelbrechend, und werden durch den Hornhautschnitt einfachbrechend wenn durch die Entleerung der Flüssigkeit die Uiberspannung gehoben ist.

XXVI.

Das unbestimmte Vorsich-
hinstarren.

Das unbestimmte Vorsichhinstarren ist ein dem fixirten Sehen, und dem angestregten Verfolgen bewegter Körper oder ruhender Linien mit dem Blicke entgegengesetzter Zustand des Auges. Wenn bei diesem die Aufmerksamkeit gleichsam in einen einzigen Punkt concentrirt ist, so verstrahlt sie sich dort ins ganze Gesichtsfeld, und so wird das an Extension gewonnen, was an Intension verloren geht. Diese Art von Sehen wird hervorgebracht entweder willkürlich indem man mit parallel gestellten Augenachsen ins unendlich Entfernte sieht als wollte man durch alle zwischengestellte Gegenstände durchsehen, oder unwillkürlich indem man

bei offenen Augen ins Denken vertieft ist, oder auch sonst bei einer Abspannung des Bewußtseyns und Richtungslosigkeit im Denken, vorzüglich bei dem sogenannten Wüteseyn des Kopfes, bei Zerstreutseyn, bei Schläfrigkeit und Stumpfsinn. In diesen Fällen kostet es oft große Mühe die Augen auf einen bestimmten Gegenstand zu fixiren, und kaum hat man sie fixirt, so zerfließt schon wieder der Fixationspunkt in Bestimmungslosigkeit. Weder die Augenachsen convergiren in einem bestimmten Punkte mit einander, noch ist das Auge in derjenigen Thätigkeit, wodurch es zum deutlichen Sehen naher und entfernterer Gegenstände sich einrichtet. Daher werden die Gegenstände auch in der gewöhnlichen Distanz des deutlichen Sehens nur undeutlich gesehen, und die Pupille steht weit offen wie bei Narcosis oder

bei noch fortdauernder Schläfrigkeit nach dem man plötzlich geweckt worden, welche beide Zustände wohl auch hieher gehören mögen.

In einer ähnlichen Verfassung ist das Auge wenn wir beobachten wollen was uns zur Seite vorgeht ohne dafs es dazu das Ansehen hätte. Das Auge ist hiebei vor sich hin in die Ferne gerichtet, aber in einem beständigen unmerklichen Schwanken begriffen um dem von den zu beobachtenden Gegenständen einfallenden Lichte immer neue Flächen der Netzhaut zu bieten, weil ausserhalb dem Mittelpunkte derselben die Empfindlichkeit vorzüglich leicht erschöpft wird so dafs alle Lichtqualitäten und Umrisse ununterscheidbar werden.

Jedoch mufs ich bemerken, dafs gerade bei diesem Starrsehen die Blendungsbilder sich tiefer und nachhaltender einprägen als bei fixirtem

oder bewegtem Blicke. Es würde daraus die Regel fließen beim Nachdenken lieber die Augen zu schließen, und beim schnellen Schreiben oder Lesen lieber mit bestimmten schnellen Sehen jede Linie des Geschriebenen oder Gelesenen zu verfolgen, als sich dem Totaleindrucke einzelner Züge und Worte hinzugeben.

XXVII.

Die Bewegungen des Auges.

Vorerst ist diejenige Bewegung zu bemerken wodurch der Mittelpunkt des Sehfeldes, wo das Sehen am deutlichsten ist, den Gränzflächen und Linieen der äusseren Objecte gemäß hin und her geführt wird. Bei kleinen Gegenständen, z. B. bei Schrift-

zügen gelingt es nur der leisesten Aufmerksamkeit diese Bewegungen im eignen Auge zu empfinden, desto leichter bei gröfseren. Diese Empfindung läfst verschiedene Grade und Richtungen von Spannung in der Augenhöhle gewahr werden, deren Extrem diejenige ist, die bei gewaltsamen Verdrehungen der Augen stattfindet. Wenn man auf diese Spannungen achtet, indem man bei festgehaltenem Kopfe das Auge nach verschiedenen geraden und krummen Linieen bewegt, so findet man dafs nicht alle Linieen mit gleicher Ungezwungenheit beschrieben werden können; am leichtesten nämlich Kreislinieen, gerade Linieen nach was immer für Richtung schwerer, indem es vorkömmt, als müfste man dem Auge im Durchgange durch die Mitte des Gesichtsfeldes Gewalt anthun, damit es nicht in krummer Linie seit-

wärts abweiche. Unter den geraden Linieen sind wieder die wagrechte und vorzüglich die senkrechte am leichtesten zu führen was beweist dafs Gewohnheit und Uibung hiebei nicht wenig Einfluss haben müsse, indem diese Linieen am häufigsten im gemeinen Leben gesehen werden.

Dafs die Kreislinie vom Auge leichter ausgeführt wird, ist durch das Streben nach Gleichgewicht der im Antagonismus begriffenen geraden Augenmuskeln bedingt, welches gleich einer Centripetalkraft die in der Peripherie nach gerader Linie fortgehende Bewegung in jedem Momente continuirlich zum Centrum hinlenkt, ohne dafs eigene Willensbestimmungen hiezu nöthig wären. Eben so ist es dem Auge leichter sich gegen den inneren als gegen den äufseren Augenwinkel leichter abwärts als aufwärts zu bewegen was wohl einzig

und allein durch den Ort des in den Bulbus eintretenden Gesichtsnerven, und seine bei den angeführten Bewegungen mehr oder weniger statt findende Zerrung bestimmt wird. Am meisten wird er bei der Bewegung nach aussen und oben gezerzt, wodurch Schmerz und eine Art Betäubung hervorgebracht wird. Diese Bewegung übt der Mensch bei heftigen Schmerzen instinkartig aus, als wollte er einen Schmerz durch einen anderen und durch Betäubung zur Ruhe bringen.

Beim Anschauen regelmässiger geometrischer Linieen, Schnecken-Kreis- und Wellenlinieen, symmetrischer Gestalten, Zierrathen, Schnörkeln, wo überhaupt Gesetz und Nothwendigkeit herrscht, fühlt sich das Auge unwillkürlich von den Umrissen der Gegenstände fortgezogen, die Bewegungen sind erleichtert, ja halb

automatisch, so daß sie auf die angeschauten Gegenstände übertragen werden in denen nun ein eigenes Leben und Bewegen erscheint, was einen eigenthümlichen Eindruck gewährt, und ebenfalls von leisen Spannungsgefühlen am Augapfel begleitet ist. Es wäre der Mühe werth diese Art Augenmusik die uns allenthalben aus der Natur und Kunstwelt entgegenwinkt als einen eigenen Kunstgegenstand zu bearbeiten. Gewiß würde hier für das schaffende Genie eine neue Bahn gebrochen wenn die Ausführungen hinlänglich ins Große getrieben würden. Bis itzt scheint noch nicht für diese Kunst die Zeit gekommen zu seyn, sie muß als Sklavin zu Verzierungen von Kleidern, Gebäuden, Gärten etc. dienen. Nur im Feuerwerke, im Tanze so wie in gymnastischen Vorstellungen, Altären, Ziergärten, transparenten Kreisen mit

Centralbewegungen und neuerlichst im Kaleidoscope hat sie bisher ein selbständiges Leben begonnen, wird aber noch immer, weil sie zum Theil mit Gauklern durch die Welt zieht vom vornehmen Geschmake verkannt und übersehen.

Wenn man sich beim stillen in sich gekehrtem Phantasiren im Finstren oder bei geschlossenen Augen beobachtet so wird man ebenfalls leise Bewegungen des Auges gewahr die wahrscheinlich die Vorstellungen des Gesichtssinnes begleiten. Das Auge hat auch seinen Tastsinn, und man könnte behaupten, daß dieser in ihm viel weiter ausgebildet ist als in irgend einem anderen Bewegungsorgane. Die Bewegungen der Augen bei Blinden sind wahrscheinlich nichts anderes als beständige Thätigkeiten des Tastsinnes, welche entweder das Denken begleiten, oder die Vorstel-

lungen des Tastsirnes der Hände auf einen kleineren leichter zu handhabenden Maßstab reduciren. Daher hat das Auge der Blinden dennoch einen Ausdruck des Geistes, obwohl man wegen Mangel des Lichtsinnes vermuthen sollte, daß es ganz das Gepräge der Lebllosigkeit an sich tragen müßte. Obwohl diese beschreibende Bewegungen des Auges sehr schnell und in äußerst kleinen Distanzen geschehen daß sie kaum an den Augen eines Anderen bemerkt werden sollten, so sind doch sie es nach meiner Meinung vorzüglich die das Wesen des menschlichen Blickes ausmachen, der entweder schwankend und planlos ist wie bei Narren, oder träg und unbestimmt wie bei Blödsinnigen, oder geordnet munter lebhaft, oder langsam und fixirend, ruhig, gleichmäßig sich bewegend mit strenger Auffassung der einzelnen Mo-

mente, wild oder sanft, stark, schwach, ins Anschauen verloren, geistvoll oder geistlos, und wie alle die unendlichen Modificationen dessen seyn mögen die eine eigene höchst interessante Geistersprache constituiren die nur der zarteste physiognemische Sinn zu verstehen vermag.

Beim vollkommen durchgeführten Sehen wird der Sehpunkt durch alle, wie immer markirte Stellen und Linieen des Gegenstandes bewegt, beim oberflächlichen Sehen nur durch einzelne Punkte und Linieen indem das übrige übersehen, oder nur unbestimmt von der Seite aufgenommen, oder als längst bekanntes durch die Einbildungskraft ergänzt wird.

Es wäre ein wichtiger Gegenstand der pädagogischen Methodik die Auffassungsthätigkeit des Auges in feste naturnothwendige Regeln zu bringen wodurch, keinzig und allein

folgerechte Uibungen begonnen und bis zur Virtuosität dem höchsten Ziele aller Erziehung, gesteigert werden können.

XXVIII.

Das Nachbild. Imagina-
tion, Gedächtnifs des
Gesichtssinnes.

Oft wunderte ich mich dafs das
Blinzen des Auges das Sehen nicht
störe, indem ich mir vorstellte, dafs
während demselben eine gänzliche
Finsternifs eintreten müfste. Bei nä-
herer Beobachtung fand ich aber, dafs
das Gesichtsfeld des offenen Auges
mit allen seinen Lichtern und Bildern
noch eine kurze Zeit vor dem Sinne
verharre, nachdem die Augenlieder
geschlossen worden. Je aufmerksa-

mer ich ein einfaches, nicht zu sehr ausgedehntes Bild auffasse desto länger vermag ich es bei geschlossenen Augen vor dem Sinne festzuhalten. Dieses Nachbild ist genau von dem Blendungsbilde zu unterscheiden. Das Nachbild wird nur durch freye Thätigkeit längere Zeit festgehalten, und verschwindet sobald der Wille nachläßt, kann aber von demselben wieder hervorgerufen werden; das Blendungsbild schwebt unwillkürlich dem Sinne vor verschwindet und erscheint wieder aus objectiven Gründen.

Die topisirende Thätigkeit des Sinnes, der Tastsinn des Auges, fährt fort das Nachbild aufserhalb des Organs zu setzen, eben so wie es beim wirklichen Sehen statt fand, auch stereometrisch begränzte Bilder kann es darstellen, und selbst beim Bewegen und drehen des ganzen Körpers behauptet das Nachbild seine ursprüng-

liche Stelle und Lage. Das [Blen-
dungs]bild hingegen stellt nur Flächen
dar, hat seinen Ort nur im Auge und
folgt dessen Bewegungen. Die Leb-
haftigkeit des Nachbildes ist nach Ver-
schiedenheit der Stimmungen verschie-
den. Besonders lebhaft ist es bei er-
höhter Seelenthätigkeit nach Genuß
geistiger Getränke oder narkotischer
Substanzen, oder bei besonderem In-
teresse am Gegenstande; bei fieber-
hafter Aufregung des Blutes, beson-
ders bei Hirnaffektionen ist es oft bis
zu einer unvertilgbaren Objectivität
gesteigert. Das Blendungs]bild hinge-
gen pflegt bei nervöser Stimmung,
im asthenischen Zustande länger nach-
zuhalten und verschwindet desto
schneller je energischer das Organ
vom Leben durchströmt wird. Fer-
ner ist das Nachbild desto deutlicher
und objectiver je näher es dem Mo-
mente der Auffassung des Urbildes

steht, und in jedem folgenden Momente wird es immer schwerer dasselbe in gleicher Klarheit vor dem Sinne zu erhalten. Das Blendungsbild hingegen, von mild leuchtenden Gegenständen ist in den ersten Momenten nach dem Anschauen verwirrt und bildet sich erst nach und nach vollkommen vor dem Sinne aus, der dabei nur einen passiven Zuschauer abgiebt.

Ich glaube daß man durch Uibung, indem man nach ergreifender Anschauung des Gegenstandes das Nachbild immer länger und inniger festhielte dasselbe wohl der dem Sinne befangender Realität des Urbildes nahe bringen könnte welche Uibung als Vorbildung des Gedächtnisses und der Einbildungskraft nicht unwichtig seyn dürfte.

Es könnte die Frage entstehen, in welchem organischen Gebilde das Nachbild seinen Sitz habe. In Rücksicht des Urbildes, und des Blendungsbildes ist die Meinung ziemlich gang und gäbe, daß es in der Retina empfunden werde, und dasselbe ließe sich mit gleichem Rechte von dem Nachbilde behaupten. Der empirische Standpunkt legt in beiden Fällen dem Verstande gleichen Zwang auf.

Zunächst diesem ließe sich behaupten, daß Gedächtniß und Einbildungskraft in den Sinnesorganen selbst thätig sind, und daß jeder Sinn sein ihm eigenthümlich zukommendes Gedächtniß und Einbildungskraft besitze die als einzelne begränzte Kräfte der allgemeinen Seelenkraft unterworfen sind.

In der primären Thätigkeit des Sinnes, wo er in unmittelbarer Wech-

selwirkung mit dem Gegenstande steht sind auch schon Gedächtniß und Einbildungskraft implicirt und gerade dann am lebendigsten, so daß sie später nur als Schatten und Nebenbilder der eigentlichen Sinnesthätigkeit erscheinen, dagegen ihre höchste Steigerung nur die ist, wo ihr Produkt der unmittelbaren Sinnesanschauung nahe kömmt. Der Unterschied dieser ursprünglichen und secundären Sinnesthätigkeit wäre nach meiner Annahme darin begründet, daß bei jener wirkliche, bei dieser nur intendirte Bewegungen und Empfindungen im Organe statt finden, so daß, wenn dort z. B. das Auge den Umrissen der Gegenstände mit wirklichen Bewegungen folgt, hier nur Differenziale von Bewegungen in den gehörigen Muskeln angeregt werden ohne daß es zu wirklichen kömmt.

Leichter läßt sich diese Art von Bewegung in den Sprachorganen beobachten wenn wir uns in einem Selbstgespräche überraschen ; auf eine gröbere Weise läßt sich diese Thätigkeit in größeren Muskelparthieen z. B. der Extremitäten bemerken wenn die Bewegungstrieb der Muskeln durch äußeren oder inneren Anlaß zu wirken streben durch den Willen aber zurückgehalten werden. Es ist auch schon im Allgemeinen zu erwarten, daß jede wirkliche Bewegung auch eine intendirte haben müsse, so wie jeder freyen Naturkraft eine gebundene entspricht ohne deßhalb im Prinzip verschieden zu seyn , welche Begriffe die Physik durch die Erscheinungen getrieben , als Gewicht, latente Wärme, gebundene Elektricität und Magnetismus oder als einander limitirende Spannungen und Tendenzen längst ausgesprochen hat. Das-

selbe gilt von intendirten Empfindungen. Jede Empfindung ist eine eigenthümliche Modification des Selbstgefühls durch äußere Beschränkung. Die Tendenz eine ähnliche specifische Beschränkung durch innere Bestimmung hervorzubringen wäre die intendirte Empfindung.

Beide, die intendirten Bewegungen und Empfindungen haben in den ursprünglichen Bewegungsapparaten so wie in den Sinnesorganen ihr Vermittelndes wie ihre Originale.

Es ist überflüssig dem Gedächtnisse und der Einbildungskraft und ihren verschiedenen Arten eigene Organe im Gehirne anzuweisen. Die Gegenstände beider sind eben so wie die unmittelbare Sinnesanschauung ins Unendlichkleine specificirt, warum wollte man ihnen im Gehirne dessen

Bildung gerade am wenigsten ins Einzelne bestimmt ist Organe zu theilen, wodurch die Sache noch unbegreifbarer wird. Das Gehirn mag der Sitz und Sammler des Allgemeinen freyen in alle übrigen Organe Leben strömenden Principis seyn welches erst in diesen seine besondere Beschränktheit erhält.

Längst hat man die Sinne als Thiere im Thiere dargestellt, man hat ihnen eigene Individualitäten zugestanden, welche aber nebst ihrem eigenen Leben noch von einem höheren mächtigeren Leben beherrscht und zur Einheit der Thätigkeit und des Bewußtseyns gebracht werden.

Wo dieses einende Princip seine Bande lüftet dort tritt sogleich das untergeordnete Eigenleben nach seiner Art hervor. Manche Narrheit und Verrücktheit ließe sich als ein

fig. 1

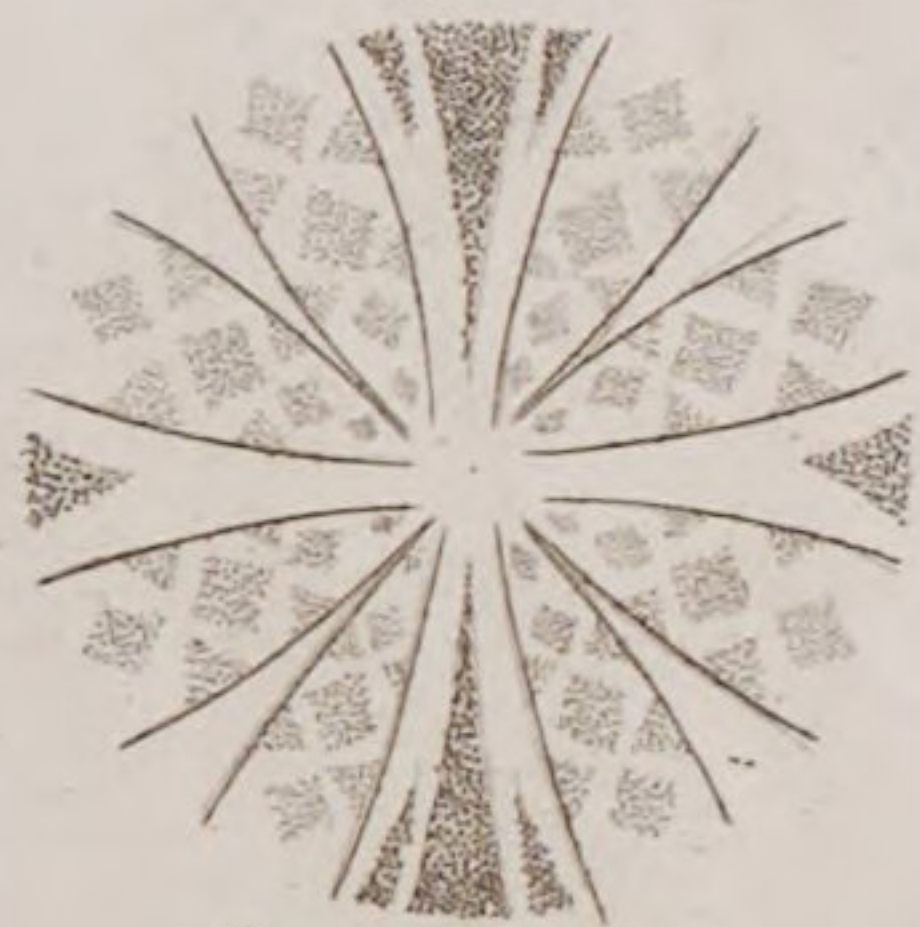


fig. 2

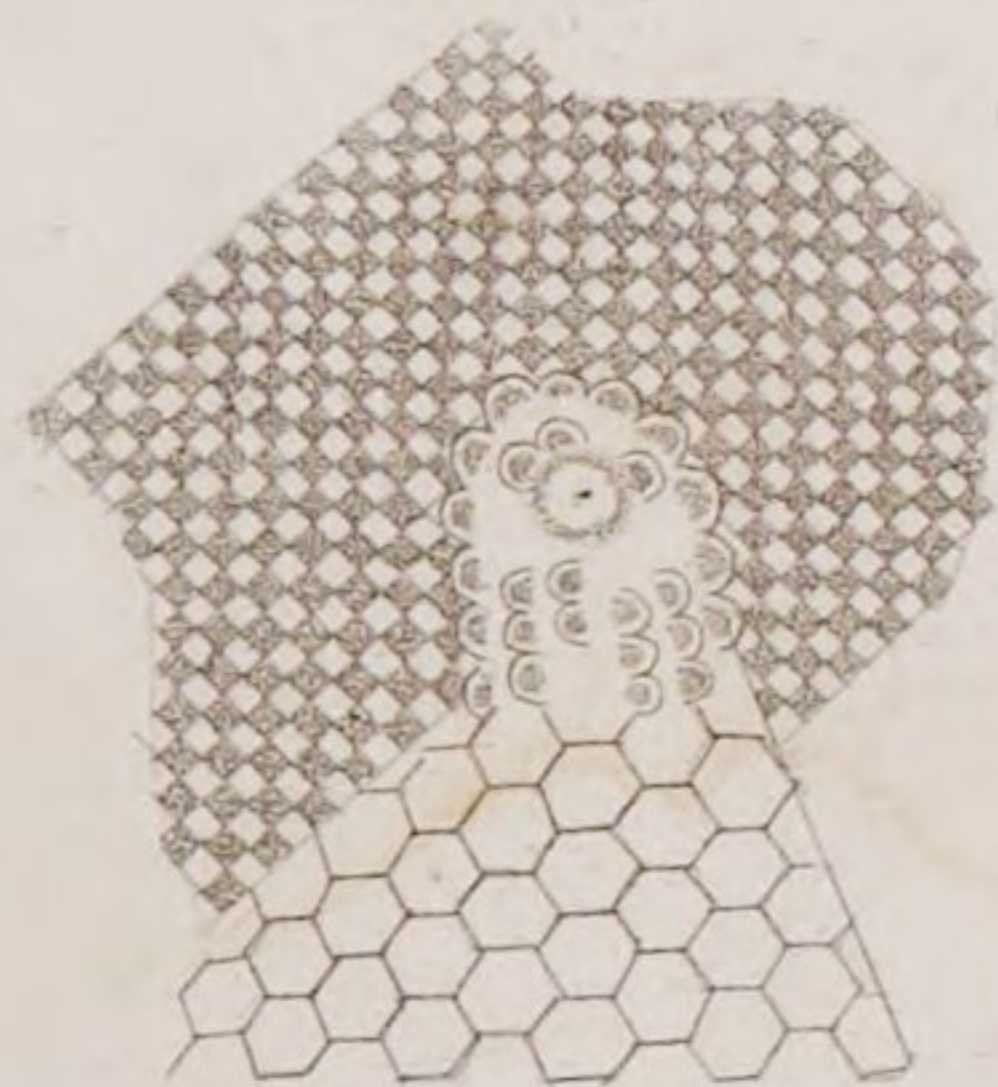


fig. 3

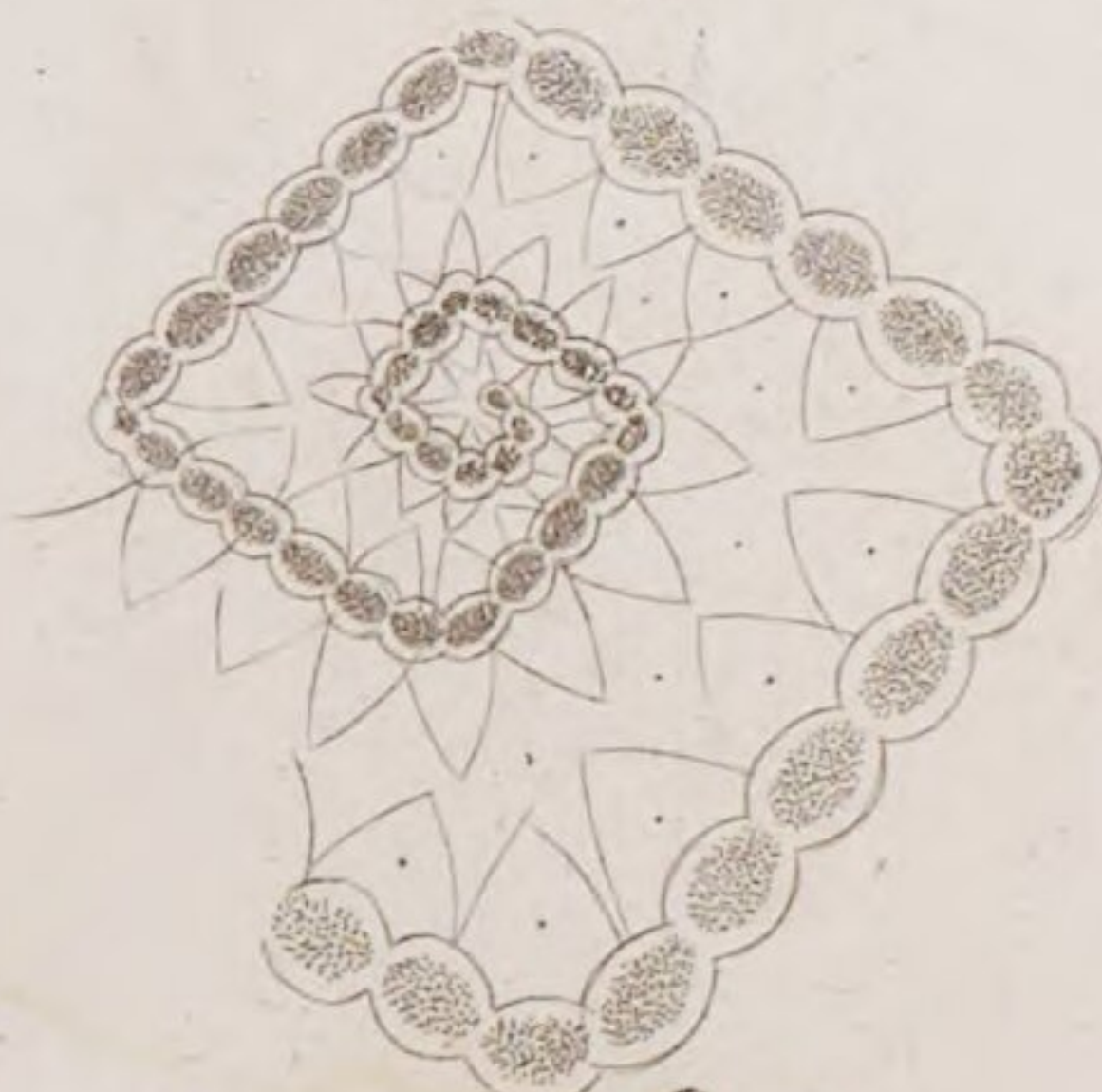


fig. 4

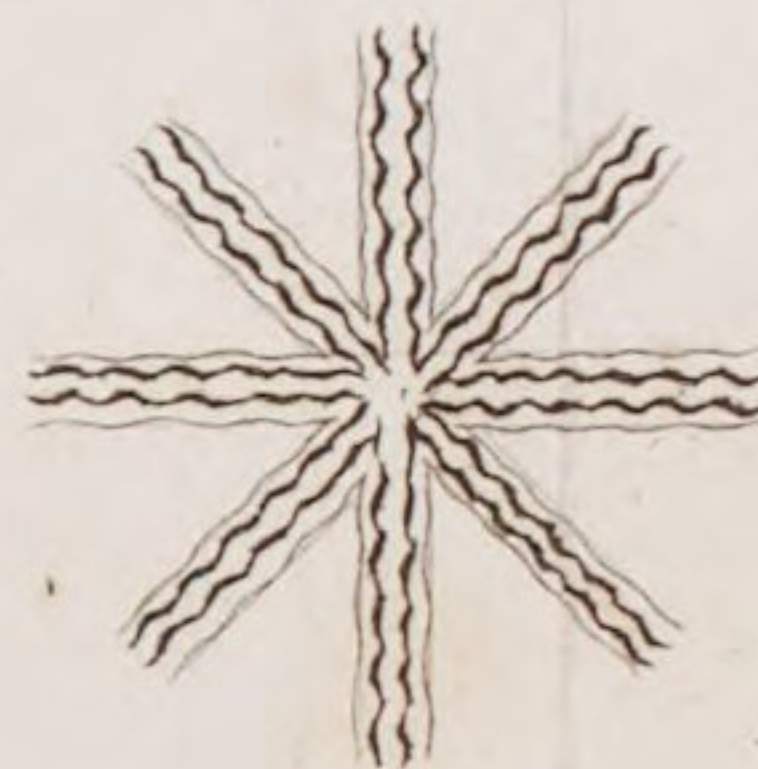


fig. 5

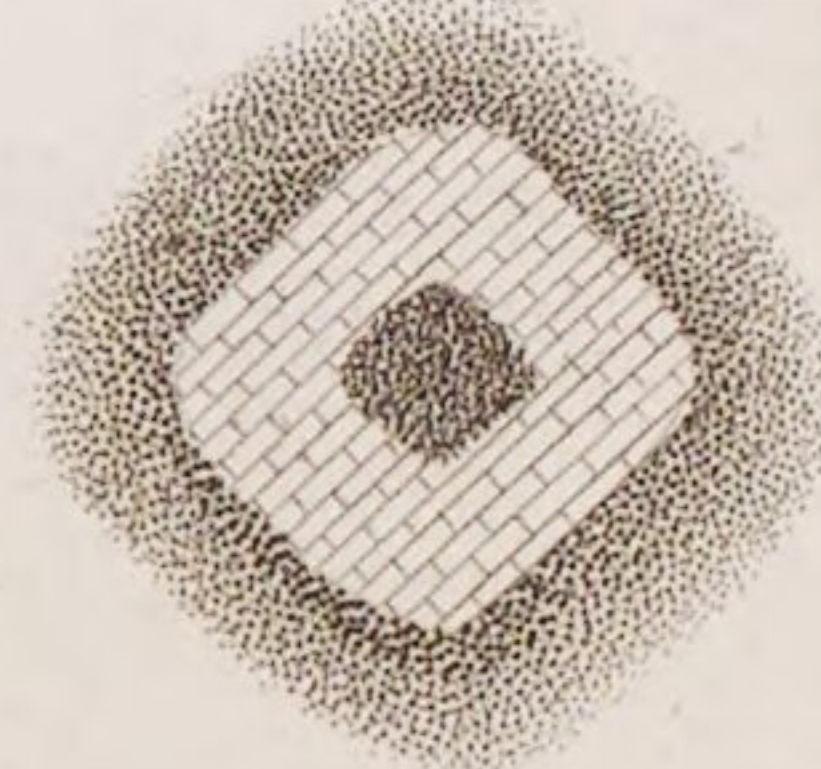


fig. 6

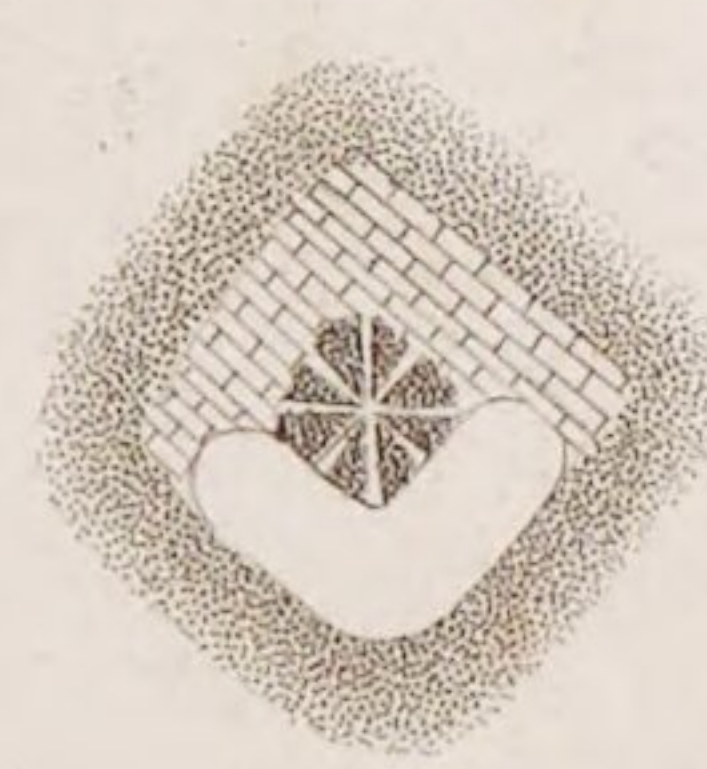


fig. 7



fig. 8



fig. 9



fig. 10



fig. 11 a

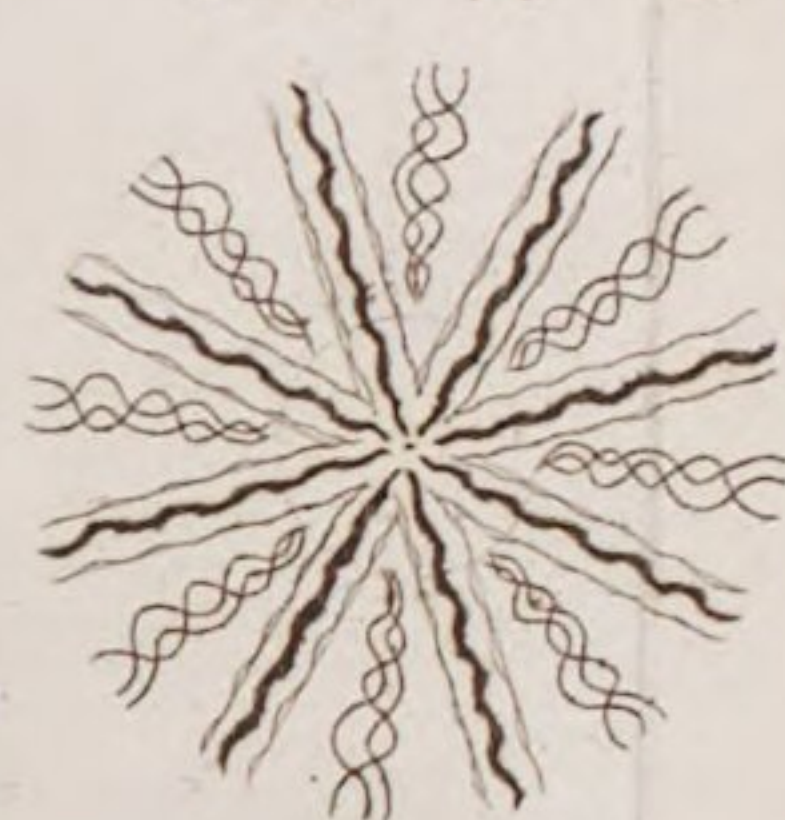


fig. 11 b

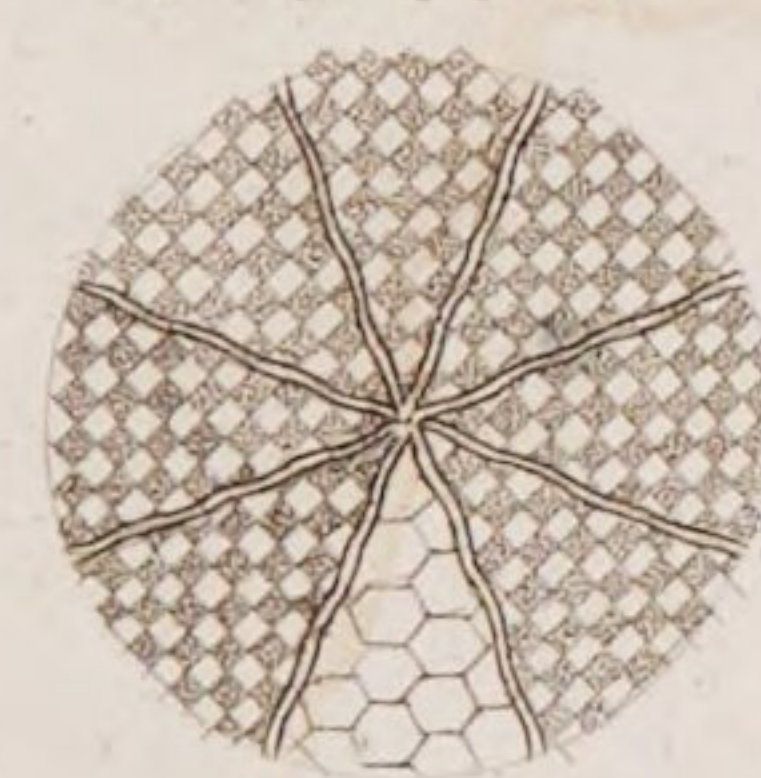


fig. 12

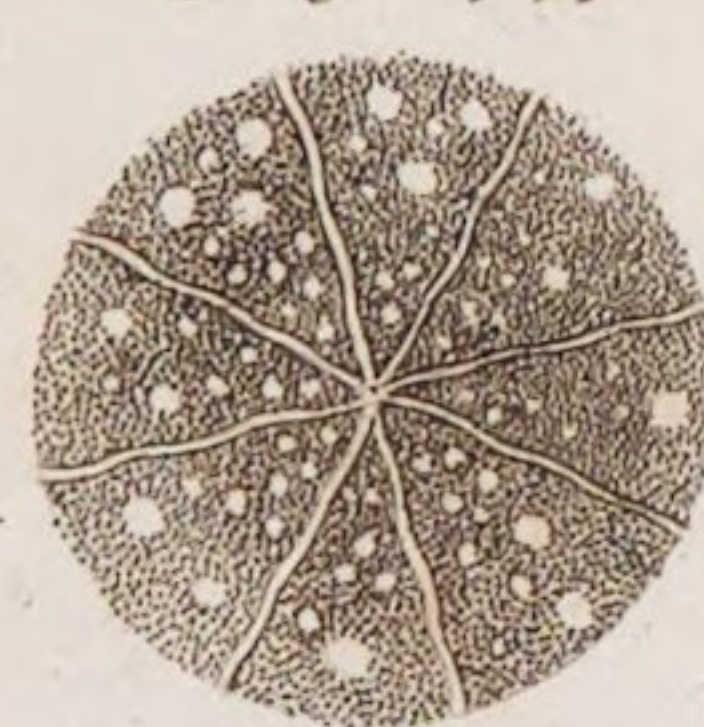


fig. 13

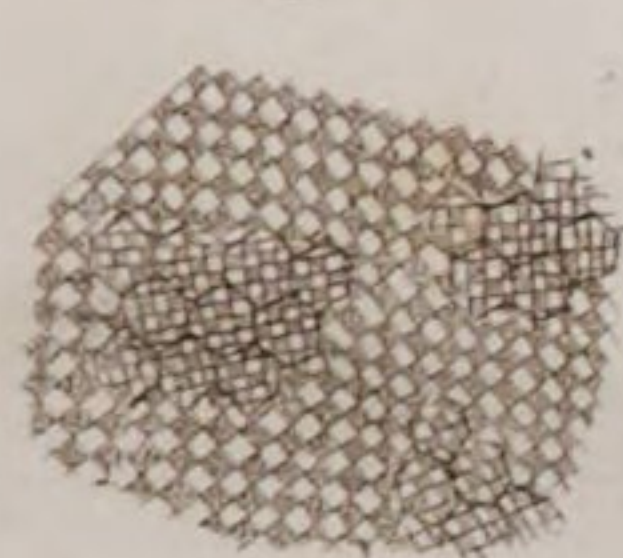


fig. 14



fig. 15



fig. 16



fig. 17

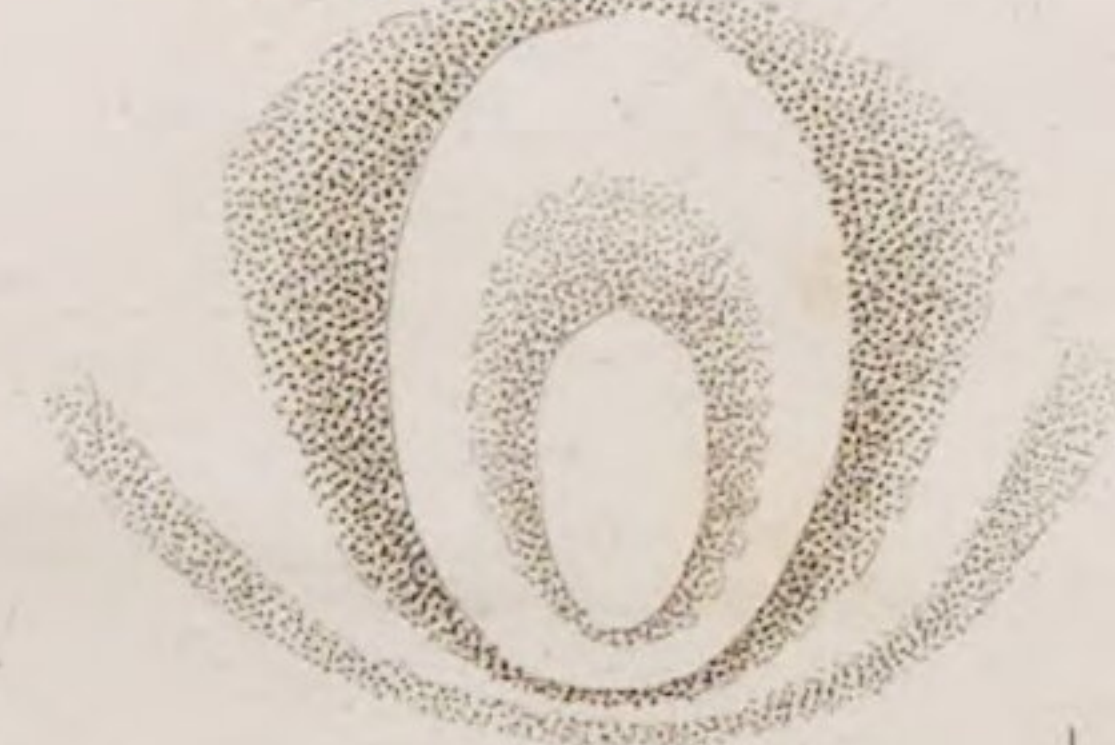


fig. 18



fig. 19



fig. 20

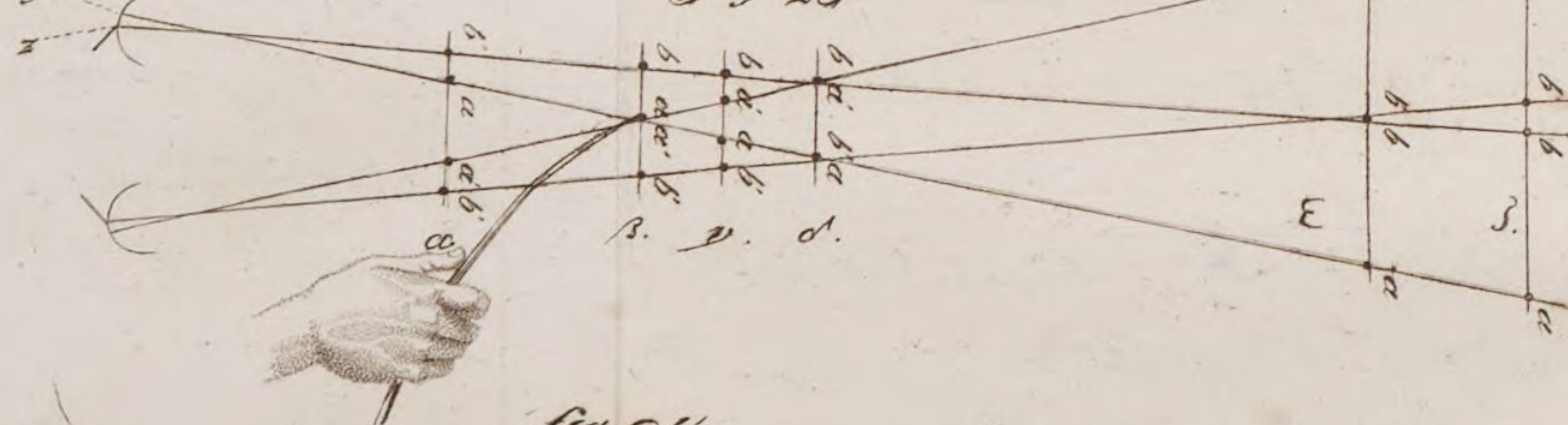


fig. 21

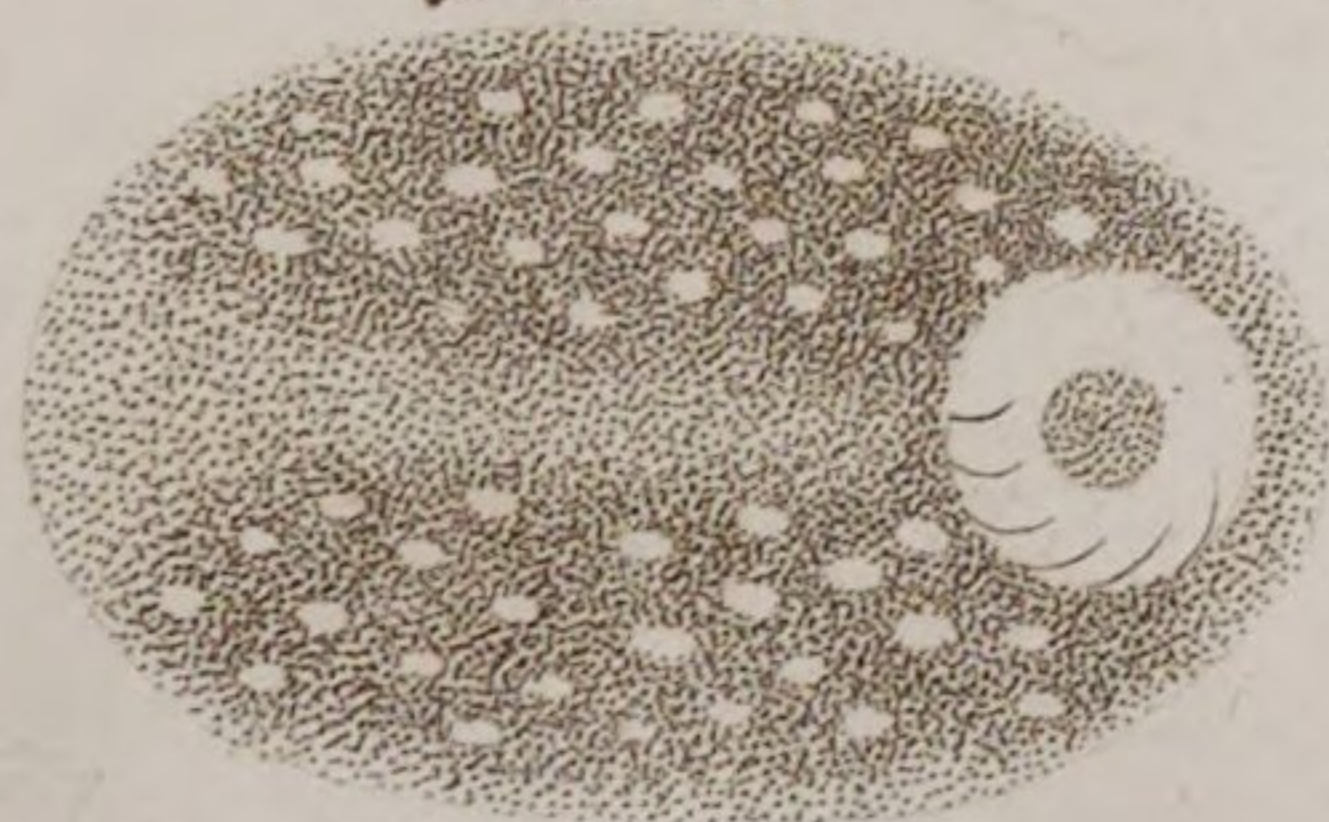


fig. 22



fig. 23



fig. 24



fig. 25



fig. 27



fig. 26

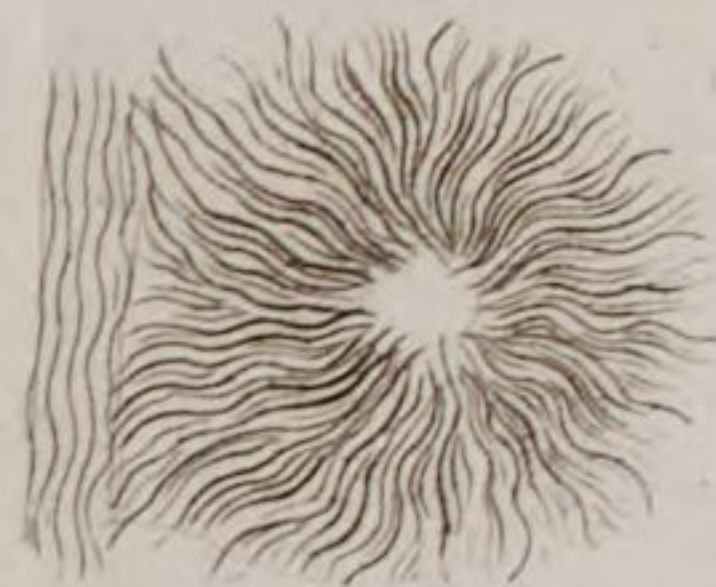
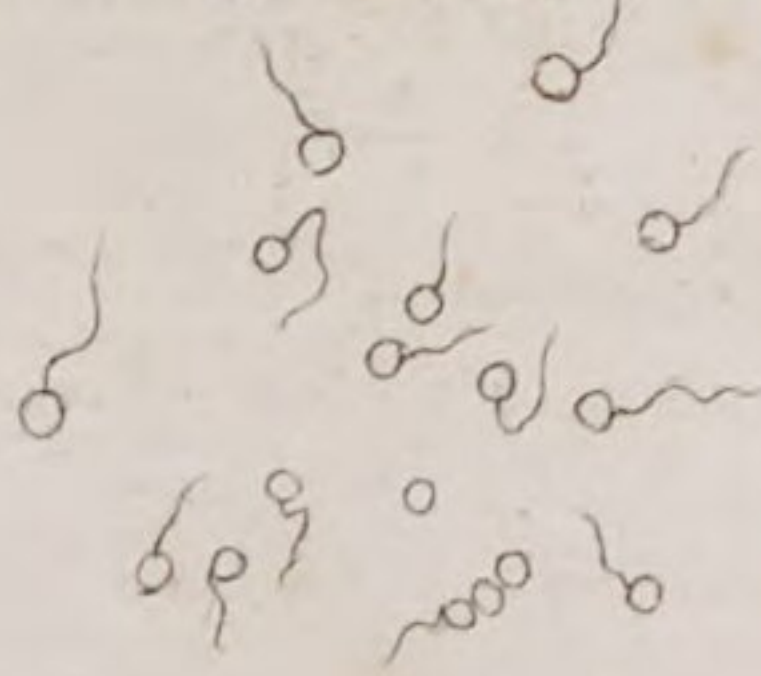


fig. 29



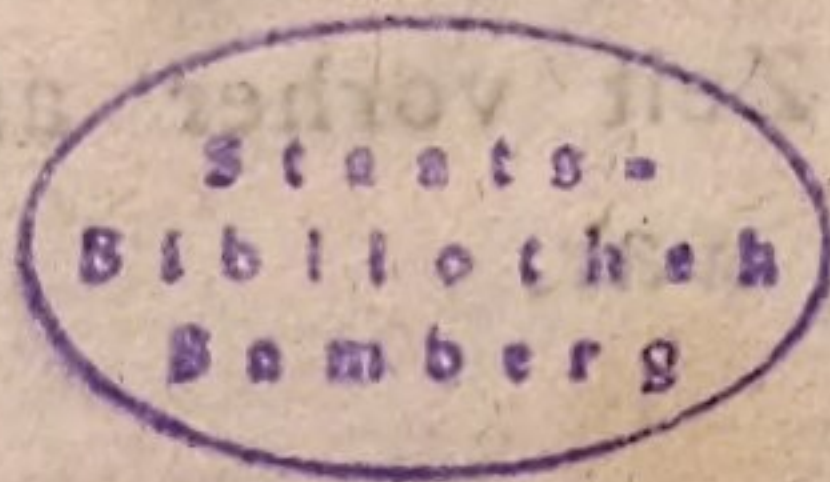
fig. 28

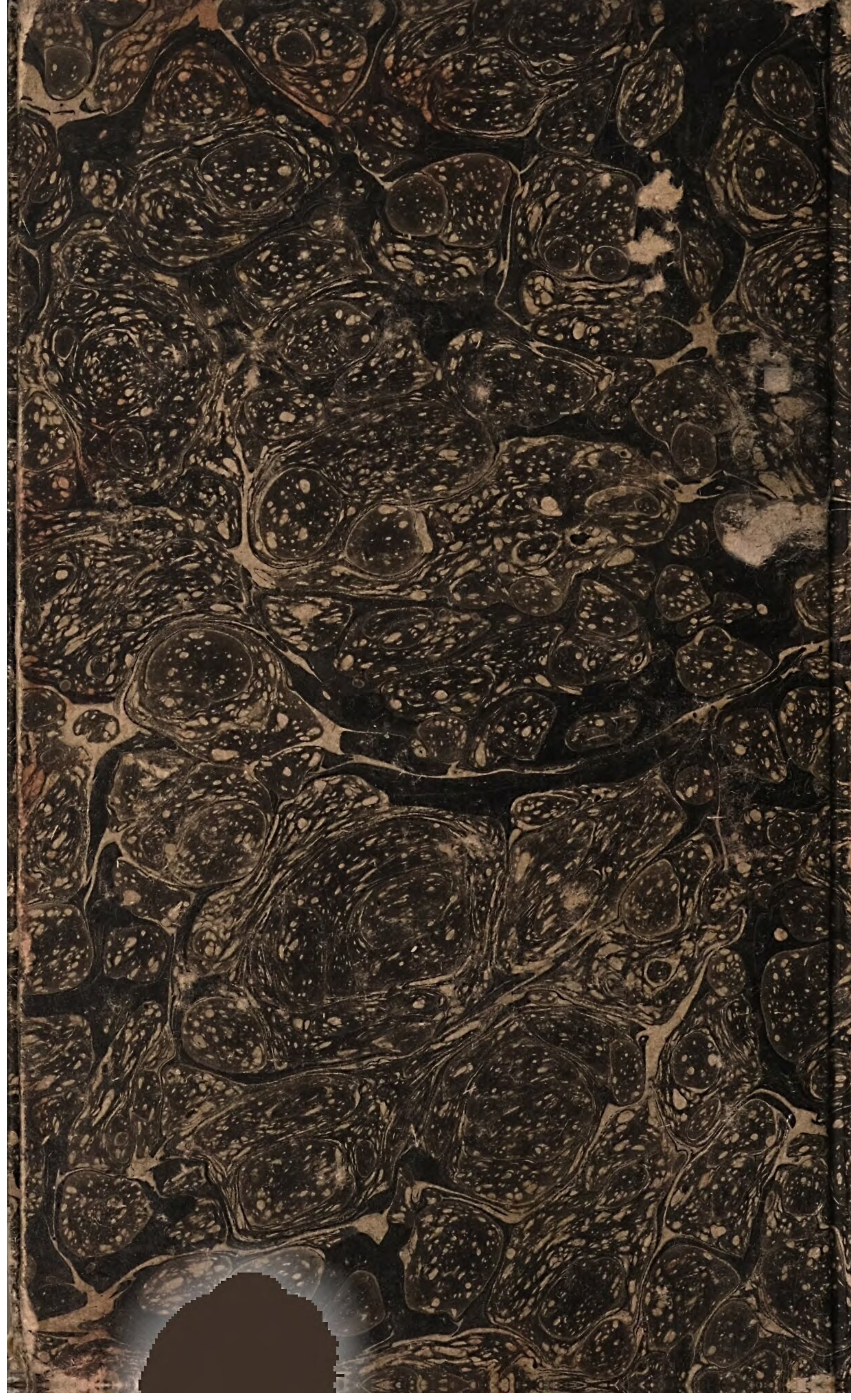


Absondern eines oder mehrerer Sinn- und Bewegungsorgane von der Einheit der Seelenthätigkeit denken, wodurch seine Produkte entfremdet, seine Thätigkeiten unzweckmässig rebellisch gegen die Harmonie des übrigen Organismus erscheinen. Schon im Schlafe scheinen die Sinne, jeder für sich auseinander zu gehen wie man leicht finden kann wenn man sich beim Einschlummern beobachtet, wo oft das Auge und das Ohr ganz verschiedene Träume zu gleicher Zeit träumen. Hieher gehört auch die Bemerkung daß gewöhnlich der Traum mit den Phantasiebildern desjenigen Sinnes am meisten beschäftigt ist der die nächste Zeit vorher am meisten in Erregung war.

Was ich hier von den Sinnen im allgemeinen aussprach versteht sich vorzüglich auch vom Auge. Wie ich

mich durch die ganze Schrift nur mit dem beschäftigte, was innerhalb des Organs des Gesichtssinnes und zwar innerhalb seiner animalischen Sphäre vorgeht schliesse ich damit, dafs ich auf die Seele dieses Sinnes und ihre Beziehung zu ihrem höheren Prinzippe aufmerksam mache.





Purkyně, Jan Evangelista,

Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne

Bd.: 1.

1823

Bamberg, Staatsbibliothek -- Physiol.o.139(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11764155-5